TEHNIKA AJAKIRI

EESTI INSENERIDE ÜHINGU, EESTI KEEMIKUTE SELTSI JA INSENERIKOJA HÄÄLEKANDJA

Ilmub üks kord kuus

TOIMETUS ja TALITUS Tallinnas, Vene tän. 30, kõnetraat 431-35

Nr. 3 Märts 1939 18. aastakäik

SISU: A. Väärismaa: Persulfatmeetodist mangani määramisel. — A. Velner: Narva jõe äravoolu iseloomustavaid jooni. — P. Lindvers: Sooja bilanss ja põletise valik telliskivide põlemisel. — O. Hinto: Kehra sulfaattselluloositehas. — A. Toss: Meie teedevõrgu väljaehitamisest — Tehnika teateid. — Kroonika. — Bibliograafia.

INHALT: A. Väärismaa: Über die Persulfatmethode zur Manganbestimmung. — A. Velner: Kennzeichnende Daten über die Abflussverhältnisse des Narva-Flusses. — P. Lindvers: Wärmebilanz und Feuerungsmaterialwahl beim Brennen von Backstein. — O. Hinto: Die Sulphatzellulosefabrik in Kehra. — A. Toss: Über den Ausbau unseres Strassennetzes. — Technische Nachrichten. — Chronik. — Bücherschau.

E. V. Tallinna Raamatukogu Tehnikaülikool

Persulfatmeetodist mangani määramisel.

Mag. chem. **A. Väärismaa,** EKS.

Mangani [1]), iseäranis väikeste mangani hulkade määramiseks kasutatakse kvantitatiivses analüüsis peamiselt järgmist põhimõttelist käiku: mangan hapendatakse permanganaadiks ja määratakse siis tiitrides arseniidi lahusega, või — eriti väikeste hulkade puhul — kolorimeetriliselt.

Hapendajateks kasutatakse üldiselt — PbO_2, $NaBiO_3$, KJO_4 ja NH_4 — või K-persulfatit [1]) neile vastavais tingimusis.

Kõige rohkem on kirjanduses käsitletud persulfatmeetodit, kuid sellest hoolimata on see meetod jäänud kuidagi ebakindlaks, mida tõendab juba see asjaolu, et kokkuvõtlikud hinnangud parimates käesoleva aja analüütilise keemia käsiraamatutes soovitavad õigete tulemuste saavutamiseks kasutada võrdlusmeetodit, kusjuures võrdluse aluseks võetakse mõni tuntud mangani sisaldusega aine, mis siis hapendatakse permanganaadiks samus tingimusis kui uuritav mangani sisaldusega aine. Sealjuures leiame aga ka mitmeid originaaluurimusi, mis püüavad tõendada, et persulfatmeetod on täiesti usaldatav ja annab absoluutseltki õigeid tulemusi.

Suur huvi persulfatmeetodi vastu on täiesti põhjendatud, sest persulfatite lagunemisproduktid ei sega analüüsi käiku, ei vaja ka filtrimist.

Hõbe-ioon, mis siinjuures toimib katalüsaatorina, on vajaduse korral kergesti kõrvaldatav; üldiselt aga võib see paljudel juhtudel lahusesse jäädagi.

Analüütilise keemia käsiraamatutest kasutasin siinjuures Hillebrand ja Lundell'i (1), Kolthoff ja Sandell'i (2), Scott'i (3), H. ja W. Biltz'i (4), Treadwell'i (5) ja F. D. ja C. T. Snell'i (6) omi, mis on parimad käsiraamatud sel alal; nende järgi saame probleemist alljärgneva pildi: mangani hapendamine toimub lahuses, kus peale $Mn^{\cdot\cdot}$ esinevad veel hape (HNO_3 või H_2SO_4), $AgNO_3$, $(NH_4)_2S_2O_8$ või $K_2S_2O_8$; sellejuures lahus hoitakse vähemalt temperatuuril 60° C.

Happe kontsentratsiooni küsimuses valitseb üldiselt kooskõla, kusjuures hapendava lahuse happesisalduse optimumiks on ümmarguselt piirkond 5÷10% vahel.

Hõbenitrati hulga küsimuses on piirid veel avaramad. Hillebrand soovitab näiteks 1 mg Mn peale 10 ml 0,15% $AgNO_3$. Biltz aga soovitab umbes kolm korda rohkem. On näha, et hõbenitrati kontsentratsioon võib kõikuda kaunis suuris piires, ilma et sellest viga karta oleks.

Persulfati hulgaks on umbes 0,5÷1 g 1 mg Mn peale.

Kõige imelikum on aga asi oksüdatsiooni temperatuuri ja ajaga.

Hillebrand, toetudes Walters'i (7) uurimusele, mis on esimesi persulfatmeetodi alal, soovitab segu hoida 2÷3 minutit temperatuuril 85° C.

Biltz, toetudes Saksa keemikute komisjoni otsusele (Chemiker-kommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute (8), annab 5 min. temp. 60° C.

Kolthoff soovitab soojendada keemiseni ja siis keeta 30÷45 sek.

[1]) Autor kooskõlas prof. dr. A. Paris'e raamatuga „Keemilise analüüsi praktikum" 1934. aastast kirjutab: „mangan", „sulfat", „nitrat". EÕS 1925. a., E. Entsüklopeedia 1935. a. ja hiljem, VÕS 1936. a., Tuksam'a „Saksa-Eesti sõnaraamat" 1935 ja 1938. a. jne. kirjutavad: „mangaan", „sulfaat", nitraat". Et mitte autori teadlikule keemiliste terminite kirjutusviisile vastu töötada, on jäetud nominatiivis „mangan, sulfat" jne.; kuid niisugusel korral ei saa partitiiv (osastav) enam olla „puhast mangani, sulfati" jne., vaid peab olema „puhast manganit, sulfatit" jne. Käänamisviisilt seega on autori kirjaviisi paratamatult tulnud muuta, mis vastab ka prof. Paris'e kirjutusviisile. Korr.

Treadwell, toetudes kõige esimesele uurimusele sel alal, mis ilmus Marshall'i (9) poolt, ja silmas pidades ka Walters'i tulemusi, annab piireks 80÷90°, kusjuures protsessi lõpu indikaatoriks on hetk, kus lahusest tõusev gaasimullikeste arv suureneb ja mullikesed pinnale jõudes püsima jäävad. Samu 80÷90° piire soovitab ka Scott. Snell soovitab aga kuni 10-minutilist soojendamist vesivannil. Et selgemat pilti saada neist vastuoludest, tutvunesin kõige vanematega uurimustega sel alal, Marshall'i ja Walters'i töödega ajakirjas Chem. News 1901, mis köide leidus Helsingi ülikooli raamatukogus. Olen jälginud ka kõige uuemat kirjandust, kust võiks välja tõsta eriti Hackl'i (10) töid, kes põhimõttelise uuendusena ei vii süsteemi ei nitrati- ega amoonium-ioone. Autor teeb seda peamiselt silikaadi-analüüsi, eriti aga järgneva rauamääramise soodustamiseks. Seega ei too ka see uurimus soovitud selgust. Teised autorid, näiteks käesoleval aastal ilmunud Zeutzius'e (11) uurimus, teevad olemasolevat retseptuuri vaid veelgi kirjumaks, valides mingisuguse vahepealse tingimuse (lahus soojendatakse keemiseni, siis persulfat juurde ja 5 min. seista, edasi jahutada ja tiitrida), ilma et seda nõuaks meetodilised kaalutlused, süstemaatiliste katsete tulemused. Kõikjal rahuldutakse empiiriliste õnnestumistega, aga ei suudeta vastata küsimusele — miks just nii määramine õnnestub ja mitte teisiti?

Soovides omaltpoolt kaasa aidata selle probleemi selgitamiseks võtsin lähtekohaks järgmised kaalutlused:

1) probleemi raskuseks on väga suur lahuses esinevate ioonkomponentide arv — tuleb ju arvestada mangani vahepealseidki oksüdatsiooniastmeid — ja protsessi omapärane katalüütiline iseloom;

2) enne kogu süsteemi terviku uurimist tuleb uurida kõigepealt komponentide mõju üksteisele alul kahe, siis kolme kaupa jne. niivõrt, kuivõrt selle kohta puudub selgus kirjanduses; ja seda tuleb jälgida silmas pidades süsteemi enne oksüdatsiooni algamist, oksüdatsiooni kulgemise ajal ja eriti oksüdatsiooni lõpul.

Lisaks soovisin, et välja jõuda sihile, saada meetodit, mis võimaldaks oksüdatsiooni läbi viia vesivanni temperatuuril, sest mingisugustel 60, 80 või 90° temperatuuridel töötamine on jooksvas analüütilises töös väga tülikas, ja teiseks soovisin juhtida määramist nii, et ei oleks tarvis vahepeal hõbeda väljasadestamist ette võtta.

Mis puutub nüüd komponentide toimesse üksteisele reaktsiooni alul, siis kahe kaupa kohtuvaist: $Mn^{\cdot\cdot} + hape$, $Mn^{\cdot\cdot} + S_2O_8^{\cdot\cdot}$, $Mn^{\cdot\cdot} + Ag^{\cdot}$, $hape + S_2O_8^{\cdot\cdot}$, $hape + Ag^{\cdot}$ ja $S_2O_8^{\cdot\cdot} + Ag^{\cdot}$ vajaks selgust ainult $hape + S_2O_8^{\cdot\cdot}$. Anorgaanilise keemia käsiraamtust (12) lk. 476 leiame, et temperatuuril 100° persulfatid lahuses ca 1 tunni jooksul ära lagunevad; aga 5%-ne H_2SO_4 tõstab lagunemise kiiruse juba 5÷10-kordseks. Lämmastikhappe kohta ei ole aga andmeid. Valmistasin sellepärast 10%-se ammooniumpersulfati lahuse. Pipeteerisin siit 5 ml lahusesse, kus 5 g KJ oli lahustunud 20 ml vees ja jätsin siis proovi (joodkolvis) seisma. Teise joodkolvi sisse võtsin samuti 5 ml ammooniumpersulfatit; lisandasin siis 5 ml HNO_3 (1:1) ning 15 ml vett ja asetasin proovi 10-ks minutiks vesivannile. Siis jahutasin, lisasin KJ-i ülihulgas ja tiitrisin umbes 0,1 (F=0,9865) $Na_2S_2O_3$-ga. Esimene proov vajas tiitrimisel 44,36 ml $Na_2S_2O_3$-e
Teine ,, ,, ,, 29,50 ,, ,,

Seega oli happeline proov katsetingimusis lagunenud 33,5%.

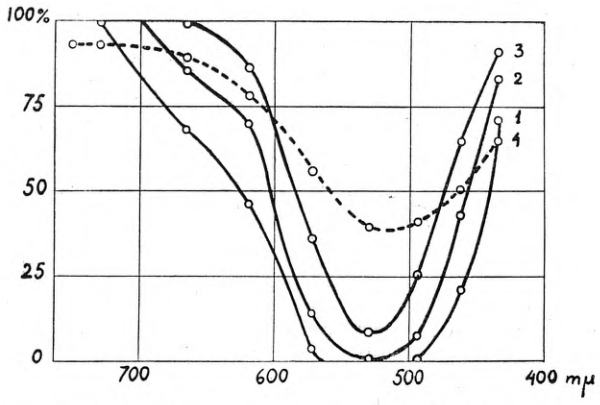
Võrreldes seda tulemust andmetega väävelhappe kohta, näeme, et persulfati lagunemine lämmastikhappes on tõenäoliselt pisut aeglasem.

Kolme komponendi omavahelisest toimest huvitab meid algperioodis süsteem persulfat, hape ja $AgNO_3$. Pipeteerisin samuti selleks 5 ml ülaltäpsustatud persulfatilahust joodkolbi, lisandasin 5 ml 0,1 $AgNO_3$, 5 ml HNO_3 (1:1), 10 ml vett ja asetasin selle proovi 10 minutiks vesivannile. Teise samasuguse proovi koostasin ka ja asetasin 20 minutiks vesivannile. Kui lisandasin nüüd mõlemale proovile ülihulgas KJ, vajas esimene proov tiitrimisel ainult 0,20 ml $Na_2S_2O_3$; seega oli proovist 99,6% lagunenud. Teine proov üldse joodi välja ei tõrjunud (mitte rohkem kui vastav pimekatse samas HNO_3-keskkonnas), olles seega 100% lagunenud. Siit on nüüd ilmne, kui suurt mõju avaldab $Ag^{\cdot}$ happelises keskkonnas persulfati lagunemisele. Et vaheühendina tekib hõbeperoksüüd, seda on selgesti märgata lahuse pruuniks värvumisest reaktsiooni alul.

Protsessi peaperioodi — oksüdatsioonisüsteemivaatlusel tulevad algmomendi teguritele lisaks veel permanganaat-ioon ja selle ja mangan-iooni vahelisel reaktsioonil tekkivad $Mn^{\cdot\cdot\cdot}$- ja $Mn^{\cdot\cdot\cdot\cdot}$-ioonid, peamiselt küll $Mn^{\cdot\cdot\cdot}$-ioon. Siin on süsteem juba väga keerukas ja sealjuures kiirete üleminekutega. Võib tähele panna, kuidas protsessi alul tekib alati pisut permanganaati, mis siis vahepeal kaob, andes maad punase värvusega $Mn^{\cdot\cdot\cdot}$-ioonidele, mis lõpuks uuesti üle lähevad permanganaadiks — tõenäolikult siis, kui kogu $Mn^{\cdot\cdot}$ on juba ära tarvitatud. Võib tähele panna, et intensiivse värvusega $Mn^{\cdot\cdot\cdot}$ näitab tugevamat värvitooni kui lõpuks tekkiv permanganaat. See asjaolu on tõenäolikult paljud uurijad eksitusse viinud, sest võime tihti leida eeskirju, et segu tuleb soojendada, kuni on tekkinud kõige tumedam värvus, ja siis järsku kõik jahutada. Samuti võib leida eeskirju, kus oksüdatsioon kästakse läbi viia võimalikult ruttu — et värv ei kahvatuks; need viimased eeskirjad on tõenäoliselt ekslikud, nagu ma hiljem seda tõestada püüan.

Kasutades Zeiss-Pulfrich'i fotomeetrit, võtsin üles selle (tõenäolikult $Mn^{\cdot\cdot\cdot}$) värvikõvera. Joonisel 1 on see näha koos võrdluseks toodud ja sama fotomeetriga määratud permanganaadikõveratega.

Reaktsiooni lõpp-periood, eriti tekkinud permanganaadi kvantitatiivne alalhoidmine on raske probleem. Teame, et permanganaat-ioon hapus lahuses soojendamisel võrdlemisi kergesti laguneb. Selgitada tuli vaid, kuidas toimub permanganaadi



Joon. 1. Kihi paksus iga lahuse puhul 0,995 cm. Kõver 1 — 0,01 n . $KMnO_4$, 2 — 0,005 n . $KMnO_4$, 3 — 0,0025 n . $KMnO_4$ ja 4 — Mn'' lahus tundmatu kontsentratsiooniga.

lagunemine Ag^{+} toimel analüüsi lahusele vastavas keskkonnas. Valmistasin selleks 0,01 n . $KMnO_4$-lahuse ja pipeteerisin siit viide keeduklaasi à 20 ml. Lisasin siis igale proovile à 10 ml HNO_3 (1:1), 2., 3. ja 4. proovile à 5 ml 0,1 n . $AgNO_3$ ja edasi 3. proovile 1 g $(NH_4)_2SO_4$, 4. pr. 1 g K_2SO_4, viimasele proovile 1 g $(NH_4)_2SO_4$. Asetasin siis kõik proovid vesivannile 30 minutiks. Tulemuseks oli, et proovid 1. ja 5. olid vaid osaliselt lagunenud, sadestades MnO_2-t, proovid 2., 3. ja 4. olid aga peaaegu täiesti lagunenud (Ag^{+} mõju!).

Edaspidiste katsete juures lähtusin alati lahjast tuntud koostisega $KMnO_4$-lahusest. Happena kasutasin pidevalt HNO_3 (1:1), hapendajana 10-%-st $(NH_4)_2S_2O_8$-lahust või $K_2S_2O_8$ pulbrilist kaalutud annustena, katalüsaatoriks 0,1 n. $AgNO_3$. Talitasin nii, et võtsin kõigepealt fotomeetri abil, kasutades filtrit Nr. 5 (470 μμ) üles terve rea täppe tuntud $KMnO_4$-lahustega vedeliku samba pikkusega 2,00 cm ja väga lahjade lahuste tarvis pikkusega 15 cm. Põhitäpid, mille alusel Mn-sirged määratud, olid:

Vedeliku kihipaksus 15,0 cm, filter nr. 5 (470)					
Mn hulk mg/l	0,55	1,10	2,20	3,30	4,40
Läbilaskvuse %	83,5	74	57,5	45	35,5
Vedeliku kihipaksus 2,00 cm					
$KMnO_4$ norm.	0,0005	0,001	0,002	0,003	0,004
Läbilaskvuse %	81,5	70,5	51	37	27,5

Järgneval joonisel nr. 2 on logaritmilisel ordinaadil ära tähendatud läbilaskvus %-es, mis on otse äraloetav fotomeetri mõõtetrumlilt, ja abstsissideks on kontsentratsioon harilikus mõõdustikus, ülal mg/l Mn, mille juurde kuulub ülemine sirge (vedeliku samba pikkus 15 cm) ja all $KMnO_4$-normaalsused; sinna juurde kuulub alumine sirge (vedeliku samba pikkus 2 cm).

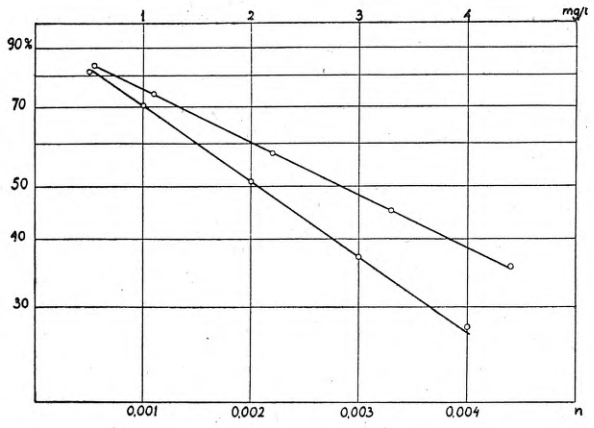
Neid siinesitatud sirgeid võib igaüks kasutada mangani kolorimeetriliseks määramiseks Pulfrichi fotomeetriga; tarvis vaid kasutada sama filtrit ja absorptsiooninõusid vastavates pikkustes.

Nüüd kasutades sama $KMnO_4$-lahust valmistasin redutseerides hapus keskkonnas lahja H_2O_2-lahusega Mn''-lahuse, mida siis persulfatmeetodi alusel uuesti hapendasin permanganaadiks, mõõtes saadud värvust jällegi sama fotomeetriga.

Orienteerumiseks viisin esimesed oksüdatsioonid läbi üldiselt Hillebrand'i käsiraamatus antud eeskirja alusel. Võtsin lahja lahuse, kus oli 0,110 mg Mn 20 ml-is, lisandasin 5 ml HNO_3 (1:1), siis 1 ml 0,1 n $AgNO_3$, soojendasin lahust 100 ml mõõtekolvis umbes 85°-ni ja lisandasin siis 10 ml 10-%-st ammooniumpersulfati lahust, hoides segu temperatuuril 85° 2÷3 minutit. Jahutasin siis tekkinud värvilise lahuse, täitsin mõõtekolvi ääreni ja fotometreerisin; leidsin läbilaskvust 69%, millele vastaks Mn-i hulk 1,4 mg/l. Tulemusena sain seega „rohkem" manganit, kui seda üldse töös oli! Võtsin siis ja hapendasin kaks proovi poole suurema Mn-i hulgaga, võttes siis vastavalt rohkem teisigi vajalikke lisandeid. Fotometreerides leidsin esimesel proovil läbilaskvust 49%, millele vastaks mangani sisaldus 2,92 mg/l; tegelikult pidi aga olema 2,20 mg/l! Ja teises proovis, mis erinevalt eeskirjast pisut kauemaks ajaks (5 min.) oli jäänud seisma temperatuuril 85° C, leidsin läbilaskvust 53%, millele vastaks mangani sisaldus 2,57 mg/l; seegi tulemus on ikkagi suur, kuid juba palju lähem tõele.

Tutvunedes lähemalt Marshall'i (9) uurimusega leiame sealt lk. 76 väga huvitava märkuse. Autor hapendades manganit permanganaadiks persulfatmeetodiga leiab, et „on standing for some time the original permanganate solution became decidedly paler than the other (hapendamisel uuesti tekitatud MnO_4'-lahus, minu märkus), owing to gradual reduction so that if the reaction were to be employed for quantitative purposes it would be preferable to submit the standard comparison solution to an oxidation process similar to that carried out on the sample being tested."

Marshall leiab, et puhas lisanditeta algpermanganaadi-lahus mõne aja pärast osutus värvi poolest kahvatumaks kui oksüdeeritud manganiga lahus samal Mn-sisaldusel. Ka minu ülaltoodud katsetes osutus algpermanganaadi lahus kahvatumaks kui hapendatud sama Mn-i sisaldusega produkt;



Joon. 2.

fotometreerides aga selgus, et see „paler" algpermanganaat oli täpsalt endine ja selle asemele oli muutunud tumedamaks hapendatud produkt. Võib psühholoogiliselt mõista, et vea õige põhjus jäi varjatuks, sest ei või ju säärast asja sündida, et lahus näitab rohkem permanganaati, kui seal üldse manganit on. Nüüd tõuseb küsimus — kust tuli värvuse lisa hapendatud lahusele? Vastus on — peroksüüdne hõbe. Pruunika hõbeperoksüüdi tekke oht on alati olemas, kui lahuses on üleliigset persulfatit. Ja see ei sega mitte üksi kolorimeetrilist määramist — ka tiitrimisel arseniidiga reageerib hõbeperoksüüd, hapendades arseniiti, mis nähtuse ma katseliselt kindlaks määrasin. Soojendamisel laguneb see peroksüüdne värvus vesivannil küll kaunis ruttu, aga kui lahuses on veel lagunemata persulfat-ioone, siis ilmub hõbeperoksüüdi värvus jahtumisel uuesti tagasi; eriti see viimane peroksüüdse värvuse tagasipöördumine on minule silmapuutunud kirjanduses seni tähelepanemata jäänud ja sellepärast on kõike eeltoodut kokku võttes selge, miks nii väga soovitatakse analüüsimist läbi viia võrdluslahusega, mis on tuntud mangani sisaldusega, kuid mis on hapendatud täpsalt samus tingimusis kui uuritavgi lahus.

Nüüd oli tarvis teada, kas on võimalik hõbeperoksüüdi ohtu täielikult kõrvaldada tingimusis, mis siiski oleksid vastuvõetavad analüüsi käigule? Juba eespool nägime, et hõbe-ioonide katalüütiline mõju persulfatile on nii suur, et umbes 10 minuti jooksul on kogu persulfat praktiliselt lõhutud — vesivanni temperatuuril. Nüüd jäi veel vaid üks küsimus üle: kui nüüd, nagu ülaltoodust selgus, osutub vajalikuks hävitada persulfat-ioone mangani oksüdatsioonil (lõpul) siis, kas jääb persulfati lagunemise lõpul veel küllalt aega üle, et permanganaati määrata enne, kui see märgatavalt on jõudnud laguneda? Peitub ju nüüd kogu selle analüüsi võti selles probleemis.

Seda tuli kontrollida katseliselt.

Tegin selleks kaks seeriat katseid. Esimeses seerias kasutasin hapendajaks ammooniumpersulfatit, teises kaaliumpersulfatit. Mangani lahused valmistasin lähtudes à 20 ja à 30 ml 0,01 $KMnO_4$, taandades neid enne lahj. H_2O_2 abil. Reaktsioonid viisin läbi vesivannil 100-ml-stes mõõtekolbides.

Esimene lahus peale kolvi täitmist kriipsuni peaks andma 0,002 n $KMnO_4$-lahuse, millele peaks vastama läbilaskvus 2,00-cm-ses kihis 51%.

Teine peaks andma vastavalt 0,003 n lahuse läbilaskvusega 37%.

Alljärgnev tabel annab ülevaate tulemusist ammooniumpersulfati puhul. Kõik määramised tegin sama filtri nr. 5-ga.

Katse nr.	Võet. $KMnO_4$	HNO_3 1:1	$AgNO_3$ 0,1	NH_4-ps. 10%	Aeg vesiv. temp.	Fotom. tul.	Saadud MnO'_4%	Järgm. päev. f.	Saadud MnO'_4%
1	20	10	5	10	15'	51%	100%	53%	93%
2	20	10	5	10	30'	53%	93%	60%	74%
3	20	10	5	10	60'	58%	80%	66%	59%
4	30	10	5	10	15'	37%	100%	40%	92%
5	30	10	5	10	30'	40%	92%	47%	75%
6	30	10	5	10	60'	44%	82%	50%	68%

Edasi annan siinkohal andmed kaaliumpersulfati puhul:

Katse nr.	Võet. $KMnO_4$	HNO_3 1:1	$AgNO_3$ 0,1	K-ps. 10%	Aeg vesiv. temp.	Fotom. tul.	Saadud MnO'_4%	Järgm. päev. f.	Saadud MnO'_4%
1	20	10	5	1 g	15'	51%	100%	52%	96%
2	20	10	5	1	30'	53%	93%	65%	62%
3	20	10	5	1	60'	60%	74%	76%	37%
4	30	10	5	1	15'	37%	100%	38%	97%
5	30	10	5	1	30'	42%	82%	49%	70%
6	30	10	5	1	60'	46%	77%	54%	60%

Oksüdatsioonkäigu jälgimisel tuli ilmsiks, et keeva vesivanni temperatuuril gaasimullikeste eraldumine lõppes 10÷12 minuti piirkonnas. Nagu tulemusist on näha, määrab gaasimullikeste eraldumise lõppemine, s. o. praktiline *) persulfati lagunemise lõpp ühtlasi ka oksüdatsiooniprotsessi õige lõpu. Eeltoodud andmeist on ilmne, et 15-minutilisel soojendamisel vesivannil (vastavad andmed on jämedama raamiga ümbristatud) saame pidevalt teoreetilise tulemuse. Pikem soojendamine toob enesega kaasa permanganaadi lagunemise. Tähendab tulemused näitavad, et persulfati lagunemise lõpul ja permanganaadi lagunemise algu vahel on piisav vahemaa, mis võimaldab rahulikult kolorimeetriliselt analüüsi läbi viia, tõenäoliselt siis ka tiitrimeetriliselt. Oksüdatsioon laseb end rahulikult läbi viia keeva vee temperatuuril ja hõbe-katalüsaatorit pole vaja välja sadestada.

*) Nagu mõned katsed näitasid, ei saa siin alati mitte 100%-se lagunemisega arvestada, vaid ligi 100% lagunemisega, kusjuures väikesed S_2O_8'' jäägid järgnevat määramist enam ei sega.

Uurisin veel kvalitatiivselt mõnelt poolt soovitatud $AgNO_3$-e asendamist Ag_2SO_4-ga, kusjuures ka HNO_3 asemel tuli tarvitusele H_2SO_4.

Selgus, et hõbeperoksüüdi teke esines siin samuti; seega sellel asendusel ei ole olulist tähtsust.

Veel leidub, eriti Hillebrandi käsiraamatus, märkus, et ammooniumpersulfatit tuleb kasutada vaid värskelt valmistatud lahusena. Kontrollisin minu poolt kasutatud persulfati lahuse (neutraalne lahus valmistatud B. D. H. „Analar" ammóoniumpersulfatist) oksüdatsioonivõime muutust viie päeva jooksul. Oksüdatsiooni võime kahanes selle aja jooksul vaid 0,37%.

Kokkuvõte.

1) Persulfatmeetodi kasutamine mangani hapendamisel permanganaadiks osutub ebakindlaks seni, kui lahuses oksüdatsiooni lõppedes on veel võimalik hõbeperoksüüdi teke.

2) Peroksüüdi teket saab lõplikult ära hoida lahuse soojendamisega vesivannil temperatuuril 100°, kusjuures 10÷12 minuti jooksul happelises lahuses laguneb persulfat-ioon, jättes sealjuures lühikeseks ajaks muutmatult püsima tekkinud permanganaadi.

3) Persulfatmeetod andis absoluutselt õigeid tulemusi, kui kasutasin happesust (5÷10%), $AgNO_3$-e 5 ml 0,1 n ja persulfateid 1 g kuni 3 mg Mn peale, viies sealjuures oksüdatsioon läbi vesivannil 100° juures 15 minuti jooksul.

Kirjandust.

1) W. F. Hillebrand ja G. E. F. Lundell, Applied Inorganic Analysis, 1929, lk. 347.

2) I. M. Kolthoff ja E. B. Sandell, Textbook of Quantitative Inorganic Analysis 1936, lk. 673.

3) W. W. Scott, Standard Methods of Chemical Analysis, I. 1925, lk. 305.

4) H. Biltz ja W. Biltz, Ausführung quantitativer Analysen, 1937, lk. 281.

5) F. P. Treadwell, Kurzes Lb. d. Analytischen Chemie, II, 1935, lk. 108.

6) F. D. Snell ja C. T. Snell, Colorimetric Methode of Analysis, 1936, lk. 339.

7) H. E. Walters, Chem. News, 1901, LXXXIV, lk. 239.

8) Stahl u. Eisen, 35, 1915, lk. 947 ja ka K. Swoboda, Zs. f. analyt. Chemie, 64, 1924, lk. 156.

9) H. Marshall, Chem. News, 1901, LXXXIII, lk. 76.

10) O. Hackl, Zs. f. analyt. Chemie, 105, 1936, lk. 81 ja 182.

11) J. Zeutzius, Zs. f. analyt. Chemie, 115, 1939, lk. 400.

12) J. W. Mellor, A Comprehensive Treatise on Inorganic and Theoretical Chemistry, X, 1935; lk. 476.

Tallinna Tehnikaülikool,
Anorg. ja anal. keemia laboratoorium.

A. VÄÄRISMAA: ÜBER DIE PERSULFATMETHODE ZUR MANGANBESTIMMUNG.

Verfasser kommt in seinem Artikel zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Die Anwendung der Persulfatmethode beim Oxydieren des Mangans zu Permanganat erweist sich als unsicher, solange sich noch in der Lösung beim Abschluss des Oxydationsprozesses Silberperoxyd bilden kann.

2. Die Bildung von Peroxyd lässt sich durch Erwärmung der Lösung im Wasserbade bei einer Temperatur von 100° endgültig vermeiden, wobei im Laufe von 10 bis 12 Minuten die Persulfationen in der Oxydationslösung zerfallen und das entstandene Permanganat sich während einer kürzeren Zeit unverändert erhält.

3. Die Persulfatmethode führte zu absolut richtigen Ergebnissen bei einem Säuregehalt von 5÷10%, bei $AgNO_3$ — 5 ml 0,1 n und bei einem Persulfatgehalt von 1 g bis auf 3 mg Mn, wobei die Oxydation im Wasserbade bei einer Temperatur von 100° im Laufe von 15 Minuten durchgeführt wurde.

Narva jõe äravoolu iseloomustavaid jooni.

Ins. A. Velner, IK.

Takistamatu vee voolamine Peipsist Narva jõkke sünnib vaid kevadel ja hilissügisel. Talve kuudel takistab vee voolamist jää *), suve kuudel jõetaimestik.

Jõetaimestik areneb madalikel ja kallaste all. Eriti tugev jõetaimestik esineb Vasknarva piirkonnas jõe hüvakpoolses kaldalähedases osas.

Taimestikust esineb peamiselt tugevavarreline luigelill (Butomus umbellatus). Taimestiku mõju esineb Vasknarva veemõõtjal ca 5 kuu jooksul aastas — juunist kuni oktoobrini, tõustes maksimumini juulikuu teisel poolel. Võrreldes nendel kuudel tehtud vooluhulga mõõtmiste saabeid (Q_w) alates 1905. a. kuni 1938. a., kokku 137 mõõtmist, vabasängi vooluhulga kõverast tuletatud vooluhulkadega (Q) näeme, et ühelt poolt $\frac{Q_w}{Q} = K$ muutub ajas 0,75 kuni 1,00 ning teiselt poolt $\frac{Q_w}{Q} = K$ suureneb veepinna kõrgusega. Jõetaimestiku arenemises võib eraldada kolme ajajärku: 1) juuni ja juuli esimene pool: taimestiku kasvuaeg, 2) juuli teine pool, august ja september: taimestiku küpsemiseaeg ja 3) oktoober: taimestiku kõdunemiseaeg.

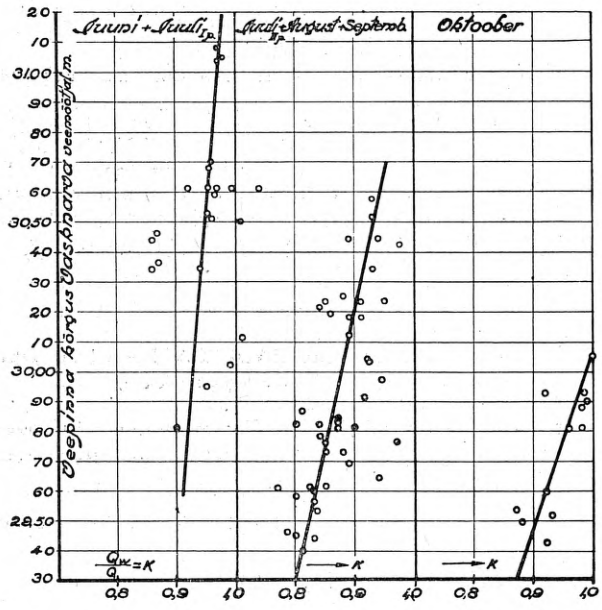
Sõltuvalt veepinna kõrgusest on joon. 1 kantud $\frac{Q_w}{Q} = K$ vastavalt taimestiku arenemisjärkudele.

Punktide hajumus (laialipillatus) aastate järele on osalt tingitud erinevast taimestiku seisukorrast, peamiselt aga sellest, et Q_w pole vabastatud languvõngetest. Punkte läbiv keskmine joon iseloomustab küllaldaselt taimestiku mõju vooluhulkadele. Esimeses ajajärgus K muutub ca 0,92 ja 0,97 va-

*) Narva jõe vooluhulkade arvutamine talvises olukorras. A. Velner, „Tehnika Ajakiri", nr. 2, 1939.

hel vastavalt veepinna kõrgusele 29,80 ja 31,85. Seega taimestiku mõju on võrdlemisi nõrk. Teises ajajärgus muutub K ca 0,80 ja 0,95 vahel vastavalt veepinna kõrgusele 29,40 ja 30,60; kolmandas ajajärgus muutub K ca 0,90 ja 1,0 vahel vastavalt veepinna kõrgusele Vasknarva veemõõtjal 29,40 ja 30,05 m. Selle järgi taimestik vähendab vooluhulki kuni ca 20% võrreldes vabasängi vooluhulkadega. Kuna K muutub võrdlemisi kitsais piires, siis orienteerides teda vee temperatuuri järgi võime ca 5-%-se veaga arvutada taimestikuaegseid vooluhulki.

Väljavool Peipsi järvest jää ja jõetaimestiku läbi on takistatud nendel kuudel, kus juurdevool järve on minimaalne, s. t. kesksuvel ja talvel. Sellep. üht- kui ka teistliiki takistused ei põhjusta veepinna ohtlikku tõusu järves, küll aga teatud määral paisutavad seda, mõjudes vastupidises suunas praegu teoksil olevatele Narva jõe süvendustöödele.



Joon. 1.

Mõlemad takistused hoiavad järve veepinda kõrgemal tasemel võrreldes seisukorraga, kus neid takistusi poleks. Kui põllumajanduse huvides on järve võimalikult madal seis, siis need takistused sellelt seisukohalt on negatiivsed. Jõumajanduse seisukohalt on asi teisiti. Jõetaimestiku paisutus satub ajale, mil järve veepind on tavaliselt kõrge, millep. kuni 20% võrra voluhulga vähenemine ei ole jõumajandust kahjustav, vaid pigemini on talle kasulikki, sest sel ajal akumuleerunud vesi jääb varuks talveks ja tõstab talveeelset vooluhulka; see osalt pehmendab talvist kuni 70-%-st vooluhulga vähenemist. Talvine väljavoolu takistus aga on jõumajandusele kahjulik, sattudes suurima energiatarvituse kuudele. Kuid talvegi jooksul tagasihoitud vesi voolab talve lõpul enne kevadist suurvett osalt maha ja ses osas läheb kasuks jõumajandusele.

Selgitame, milline osa akumuleeritud veest ära kasutatakse talve lõpul ja kui palju kandub edasi hilisemale ajale.

Järvest väljavoolu (Q_a), järve juurdevoolu (Q_j) ja järve mahu (V) vahel valitseb järgmine suhtlus:

$Q_a = Q_j \pm V$, kus V on märgiga plus, kui veepind järves alaneb, ja miinusega, kui ta tõuseb. Vastav diferentsiaalvõrrand oleks:

$$Q_a\,dt = Q_j\,dt \pm dV.$$

Q_a laseb end väljendada vooluhulga-võrrandi näol üldiselt:

$$Q_a = a \cdot h^n,$$

kus h on loetud vooluhulga-kõvera algpunktist, kus $Q_a = 0$, kui $h = 0$. Vasknarva vooluhulga võrrand olgu $Q_a = a \cdot h^2$.

dV on järve mahu muutumine dt jooksul, mis laseb end väljendada järve areaali Ω ja dh kaudu, s. t.

$$dV = \Omega\,dh, \text{ kus } \Omega = F(h).$$

$Q_j = f(t)$, s. t. on funktsioon ajast. Aasta perioodis on see funktsioon väljendamatu, kuid suvel kuival ajal ja talvel külmal ajal laseb end see funtsioon avaldada kuivjoone-võrrandiga, lihtsaimal kujul aga sirgjoone-võrrandiga $Q_j = bt$. Vastavalt nendele tõlgitsustele kujuneb diferentsiaalvõrrand:

$$ah^2\,dt = bt\,dt \pm F(h)\,dh.$$

Mitte alati ei sünni voolamine Peipsi järvest võrrandi $Q_a = ah^2$ järgi, vaid ajuti on vool takistatud ja siis

$$Q_a = K\,ah^2,$$

kus $K = F_1(t)$, s. t. on funktsioon ajast, mis muutub ca 0,3 ja 1,00 vahel. Sellep. diferentsiaalvõrrand üldisel kujul oleks

$$F_1(t)\,ah^2dt = f(t)\,dt \pm F(h)\,dh.$$

Ainult $\Omega = F(h)$ on matemaatiliselt väljendatav; $K = F_1(t)$ on seni matemaatiliselt avaldamata, samuti $Q_j = f(t)$. Diferentsiaalvõrrandi lahendamine üldkujul on võimalik graafilisel teel või summeerimisi.

Integreerimise [1]) lihtsustamise otstarbel eeldame, et $\Omega = F(h) = \text{const}$, mis on lubatav h väikeste muutumiste piires, ja et $Q_j = \text{const}$. Ka see viimane oletus on lubatav, sest Q_j muutumine ajas nii külmal ajal kui ka kuival ajal on suures vesikonnas võrdlemisi nõrk.

Integreerides teatud ajavahemikus võime arvata, et ka $K = F_1(t) = \text{const}$. selles ajavahemikus. Sellega siis

$$K\,ah^2dt = Q_j dt \pm \Omega dh.$$

Siit

$$dt = \pm \frac{\Omega}{K\,ah^2 - Q_j}.\,dh.$$

[1]) Sõnast „diferents" võime küll tuletada „diferentsima", aga sõna „inteegrima" ei saa millestki tuletada. Sellepärast EÕS tunnustab vaid vormi „integreerima", võttes selle võõrkeeltest.

Kuna meid huvitab järve alanemiseperiood, siis

$$dt = \frac{\Omega}{Q_j - K\,ah^2} \cdot dh; \quad \text{siit}$$

$$t = \frac{\Omega}{2\sqrt{Q_j Ka}} \cdot \ln \frac{\sqrt{Q_j K \cdot a} + Kah}{\sqrt{Q_j K \cdot a} - Kah} + c$$

$$t_2 - t_1 = \frac{\Omega}{2\sqrt{Q_j \cdot Ka}} \cdot \ln \frac{\sqrt{Q_j K \cdot a} + K \cdot ah_2}{\sqrt{Q_j K \cdot a} - K \cdot ah_2} \cdot \frac{\sqrt{Q_j K \cdot a} - K \cdot ah_1}{\sqrt{Q_j K \cdot a} + K \cdot ah_1}$$

Siit on võimalik arvutada aega, mille jooksul veepind alaneb h_1 kuni h_2 või lahendada ümberpööratuna ülesannet.

Q_j talvel külmal ajal või suvel kuival ajal on ca 1 l/sek. 1 km² kohta ehk Peipsi järve vesikonnale vastavalt ca 40 m³/sek. Kuna samal ajal vaba äravool $Q_a \sim 300$ m³/sek., siis nende arvude võrdlusest nähtub, et Q_j ei evi suurt kaalu ülesseatud põhimõttelise küsimuse lahendamisel; sellep. võime esimeses lahenduses arvata, et $Q_j = 0$.

Siis $dt = -\frac{\Omega}{K\,ah^2}\,dh$; siit

$$t = \frac{\Omega}{K\,ah} + c \text{ ja}$$

$$t_2 - t_1 = \frac{\Omega}{K \cdot a}\left(\frac{1}{h_2} - \frac{1}{h_1}\right).$$

Vasknarva profiili kohaselt olgu umbkaudselt $Q_a \sim 44$ h², kus h on loetud absoluutkõrgusest +27,00 m; $\Omega = 3000 \cdot 10^6$ m². Olgu $h_1 = 2{,}5$ m, kestku talveperioodi keskmine $K = 0{,}7$ kaks kuud ja $K \sim 1{,}0$ kestku üks kuu.

Siis $t_2 - t_1 = 2$ kuud $= 60.86400$ sek ja $h_2 = 2{,}20$m; seega veepinnaa alanemine $h_1 - h_2 = 2{,}50 - 2{,}20 = 0{,}30$ m.

$t_2 - t_1 = 1$ kuu $= 30.86400$ ja $K = 1{,}0$;

Kui $h_1 = 2{,}20$, siis $h_2 = 2{,}05$ m.

Kokku alanemine talve kestel on $2{,}50 - 2{,}05 = 0{,}45$ m.

Vabavoolu puhul talve kestel oleks alanemine $2{,}50 - 1{,}97 = 0{,}53$ m.

Vabavoolu puhul talve esimese kahe kuu kestel:

$h_1 = 2{,}50$ ja $h_2 = 2{,}10$ m.

Takistatud voolu puhul kahe kuu kestel akumuleerub vett järves:

$3000 \cdot 10^6\ (2{,}20 - 2{,}10) = 300 \cdot 10^6$ m³.

Talve lõppu jääb akumuleerituks

$3000 \cdot 10^6\ (2{,}05 - 1{,}97) = 240.10^6$ m³; seega

talve lõpul kasustatakse jõumajanduses 60.10^6 m³ ehk ca 20% tõkestatud veest. Ca 80% voolab hilisemal ajal maha, osalt suurvee ajal. Arvatavasti ei elimineerugi akumulatsioon väljavoolu-takistuste tõttu täiel määral enne kui minimaalse äravooluga aastal (veevaesel aastal).

Jõumajandusele läheb see osa akumuleeritud veest kaotsi, mis suurvee ajal liigveena maha voolab. Selle säästmiseks ja kasustamiseks tuleks kunstlikult tõkestada väljavoolu suurvee ajal reguleerpaisu kaudu täiendavalt loomulikul teel tekkivale paisule suvel taimestiku ja talvel jää näol, ja lasta paisutusveel maha voolata veepuuduse ajal.

A. VELNER: KENNZEICHNENDE DATEN ÜBER DEN ABFLUSS DES NARVA-FLUSSES.

Über die Behinderung des Abflusses aus dem Peipsisee durch Krautwuchs sind vom Verfasser eine Reihe von Daten angeführt, wobei der Einfluss der Abflusshindernisse, insbesondere vom Standpunkt der Kraftwirtschaft, untersucht wird.

Soojabilanss ja põletise valik telliskivide-põletamisel.

Ins. P. Lindvers, IK.

Eelolev näitena toodud soojabilanss on koostatud ühe kodumaise telliskivi suurtööstuse kohta, kus tarvitakse kivisüsipõletist.

1000 telliskivi põletamiseks ringahjus on puisteaparaatide tarvitamise korral vajalik 840.000 kcal, millele vastab 120 kg kivisütt à 7000 kcal; eeldatud on massiivsete telliskivide põletamist mõõtmeis 7×13×27 cm.

Kui tarvitada kivisütt keemilise koosseisuga: vett 4,0%, tuhka 6,0%, C 76,0%, H 4,0%, O 8,0%, N 1,0%, S 1,0%, siis on kivisöe küttevääртus empiirilise võrrandi järgi: *)

$$H_u = 8100\,C + 28700\left(H - \frac{O}{8}\right) + 2210\,S - 600\,W = 7015 \text{ cal.}$$

Teoreetiline põlemisõhk:

$$L_1 = 8{,}89\,C + 26{,}7\left(H - \frac{O}{8}\right) + 3{,}33\,S = 7{,}58 \text{ Nm}^3$$

(normaalkantmeetrit) pro 1 kg kivisütt.

Teoreetiline suitsgaasihulk, kuiv:

$$G_1 = 8{,}89 \cdot C + 21{,}1\left(H - \frac{O}{8}\right) + 3{,}33 \cdot S + 0{,}796 \cdot N = 7{,}43 \text{ Nm}^3.$$

*) vt. F. Nuber. Wärmetechnische Berechnung. 7. Aufl., lk. 19 ja 20.

Märg osis suitsgaasis:

$G_2 = 11{,}19 \cdot H + 1{,}244 \cdot W = 0{,}50$ Nm³.

Kokku teoreetiline suitsgaasihulk

$G_3 = G_1 + G_2 = 7{,}43 + 0{,}50 = 7{,}93$ Nm³.

Kui õhuliiategur on 1,4, siis on vaja iga kg kivisöe kohta põlemisõhku tegelikult:

$L = \lambda \cdot L_1 = 1{,}4 \cdot 7{,}58 = 10{,}61$ Nm³,

1000 telliskivi põletamiseks aga $10{,}61 \times 120 = 1273$ Nm³ õhku, mis +7°-lt soojeneb +900°-le.

1000 telliskivi, jahtudes 900°-lt 30°-le, kaotab sooja:

$0{,}22 \cdot 4{,}0 \cdot 1000 \cdot (900 - 30) = 765.600$ kcal,

kusjuures telliskivi keskmine raskus on 4,0 kg ja erisoojus 0,22.

1273 Nm³ õhku soojenedes +7°-lt +900°-le võtab sooja:

$0{,}32 \cdot 1273 \cdot (900 - 7) = 363.770$ kcal,

kusjuures õhu erisoojus on 0,32.

Soojakadu telliskivide jahtumisel on:

$765.600 - 363.770 = 401.830$ kcal.

Plonnide kuivaine soojenemine +20°-lt +900°-le (eeldusel, et plonnid toodakse ringahju kunstlikust kuivatusest):

$0{,}22 \cdot 4{,}00 \cdot 1000 \cdot (900 - 20) =$ **774.400 kcal.**

1000 kuivatatud plonni sisaldavad keskmiselt 200 kg hügroskoopilist vett ja 100 kg keemiliselt seotud vett.

Plonnides oleva 200 kg hügroskoopilise vee soojendamine 20°-lt 100°-le, aurutamine ja veeauru kuumutamine 150°-le, millisel temperatuuril aurud lahkuvad ringahjust ühes suitsgaasidega:

Vee soojendamine plonnides 200 . (100—20) . . . . =	16.000 kcal
Latentsoojus 539 . 200 . . . =	107.800 ,,
Auru kuumutamine 0,462 . 200 . (150—100) . =	4.620 ,,
	128.420 kcal

Plonnides oleva 100 kg keemiliselt seotud vee soojendamine 20°-lt 650°-le ja aurutamine:

Vee soojendamine plonnides 100 . (650—20) . . . . =	63.000 kcal
Latentsoojus 539 . 100 . . . =	53.900 ,,
	116.900 kcal

Kokku kuivaine soojendamine ja vee väljaaurutamine telliskivide põletamisel:

$774.400 + 128.420 + 116.900 = 1.019.720$ kcal.

Ringahjust lahkuvate suitsgaasidehulk:

$G = G_3 + (L - L_1) = 7{,}93 + (10{,}61 - 7{,}58) = 10{,}96$ Nm³

pro 1 kg kivisütt; 1000 telliskivi kohta $10{,}96 \times 120 = 1315$ Nm³, mis jahtudes 900°-lt 150°-le, annab sooja edasi plonnidele: $0{,}32 \cdot 1315 \cdot (900 - 150) = 315.600$ kcal.

300 kg veeauru, jahtudes 650°-lt 150°-le, annab sooja plonnidele $0{,}47 \times 300 \cdot (650 - 150) = 70.500$ kcal, kusjuures veeauru erisoojus on 0,47.

Lahkuv suitsgaas ja aur kokku annavad 386.100 kcal.

Soojakadu lahkuvate suitsgaaside läbi on:

$0{,}31 \cdot 1315 \cdot (150 - 7) =$ **58.290 kcal.**

(Temperatuurivahemikus 7°÷150° on suitsgaasi erisoojus 0,31).

Soojakadu lahkuva 200 kg hügroskoopilise vee auru läbi (vt. arvestus ülalpool) on **128.420 kcal.**

Soojakadu lahkuva, keemiliselt seotud olnud veeauru läbi, ilma reaktsioonisoojata:

$100 \cdot (150 - 20) + 53\,900 =$ **66.900 kcal.**

1000 telliskivi kohta läheb säärases ringahjus sooja kaduma ahju soojajuhtivuse ja kiirgamiskao läbi teatavasti **22.000 kcal.**

Soojabilansis on „mitmesuguse soojakulu" all mõeldud: negatiivset reaktsioonisooja, jahtuvatelt telliskividelt kunstlikku kuivatisse juhitavat sooja, puisteaparaatide ümberasetamisel ringahju tungiva külma õhu soojendamist, soojakadu, mis tekib, kui suitsgaasid lastakse korstnasse kõrgemal temperatuuril kui 150° jne.

Ringahju soojabilanss 1000 telliskivi kohta:

S a a m:		
1. Kivisüsi (120 kg à 7000 kcal)	840.000 kcal	69,8%
2. Põlemisõhu soojendus telliskivide jahutamisest	363.770 ,,	30,2%
	1.203.770 kcal	100,0%
K u l u:		
1. Plonnide kuivaine soojenduse peale (20°-lt 900°-le)	774.400 kcal	64,3%
2. Hügroskoopilise vee (200 kg) peale . . .	128.420 ,,	10,7%
3. Keemiliselt seotud vee (100 kg) peale . . .	66.900 ,,	5,6%
4. Soojakadu lahkuvate suitsgaaside läbi . . .	58.290 ,,	4,8%
5. Kaod ahju soojajuhtivuse ja kiirgamise läbi	22.000 ,,	1,8%
6. Mitmesugune soojakulu	153.760 ,,	12,8%
	1.203.770 kcal	100,0%

Toodud andmete põhjal on võimalik leida selline õhuliia-tegur (λ_{max}), mille puhul põlemisõhk ära tarvitaks kõik telliskivide jahtumissooja:

$$0{,}32 \cdot (900 - 7) \cdot V = 765.600;$$

$$V = \frac{765\,600}{0{,}32 \cdot (900 - 7)} = 2680 \text{ Nm}^3;$$

$$\lambda_{max} = \frac{1{,}4 \cdot 2680}{1273} = 2{,}94.$$

Viimasel juhul oleks võimalik kuivatisse juhtida $2680 - 1273 = 1407$ Nm³ sooja õhku, mis saadakse telliskivide jahutamisel, muidugi eeldusega, et vajalikku minimaalset jahtumisaega silmas peetakse.

Mitmesuguste põletiste koosseisu ja küttevääruse võrdlev tabel.

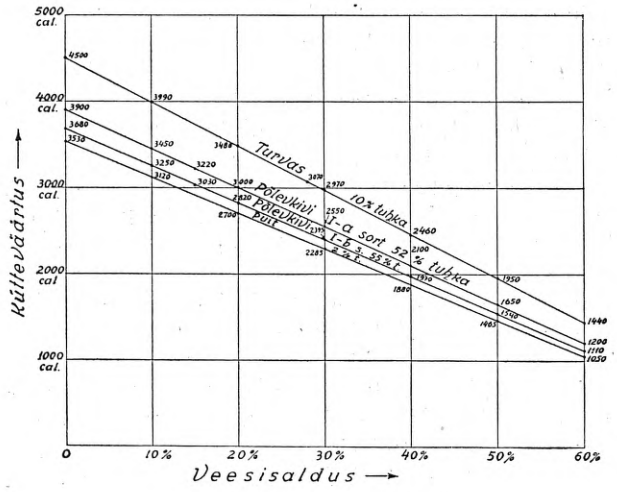
Põletise nimetus	Põletise keemiline koosseis ilma tuhata ja veeta, %				Koksistise jääk, %	Lenduvaid aineid koksistamisel, %	Kasustatav vesinik, %	Küttevääruse, cal.	Veesisaldus, %	tuhasisaldus kuivaines, %	Märkmeid
	C	H	O	N							
Puit, veeta ja tuhata	50,5	6,2	42,3	1,0	25,0	75,0	0,91	3600	—	—	
Puit, 20% veega ja 2% tuhaga . . .	—	—	—	—	—	—	—	2700	20,0	2,0	
Turvas, veeta ja tuhata	60,0	6,0	32,0	2,0	35,0	65,0	2,00	5000	—	—	
Turvas, 30% veega ja 10% tuhaga .	—	—	—	—	—	—	—	2970	30,0	10,0	
Põlevkivi, veeta ja tuhata	76,7	9,2	11,2	0,3	31,0	69,0	—	8400	—	—	
Põlevkivi, 15% veega ja 52% tuhaga	—	—	—	—	—	—	—	32.0	15,0	52,0	I-a sort
„ „ „ „ 55% „	—	—	—	—	—	—	—	3030	15,0	55,0	I-b sort

Harilikult osutub otstarbekohaseks, et $\lambda = 1,4$ kivisüsipõletise puhul ja $\lambda = 1,1$ gaaspõletise puhul. Mõnikord osutub aga võimatuks ringahjus nii väikese õhuliiateguriga edukalt töötada, näiteks tööstuse forsseerimise vajaduse korral. Antud arvutusest selgub ühtlasi, et ratsionaalselt töötamisel kivisüsipõletisega õhuliiateguri maksimaalseks piiriks on 2,94, mille ületamine igal juhul põhjustab põletise liigset kulu. Õhuliiategur määratakse gaasi analüüsimise teel, näiteks Orsat aparaadiga.

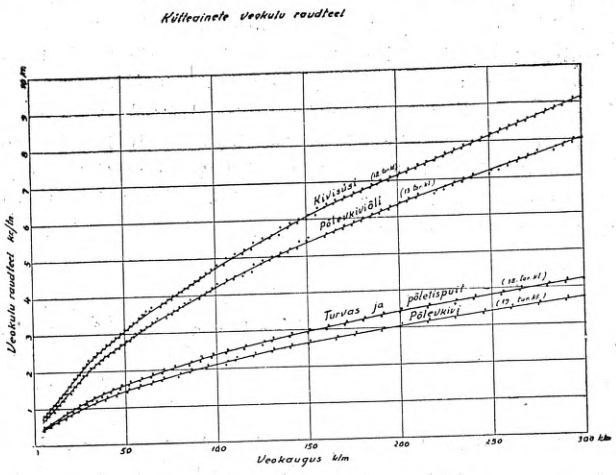
Ventiilide avamine selliselt, et ringahjust lahkuva suitsgaasi temperatuur on ca 150° C, on otstarbekohane, sest sellega välditakse veeauru kondenseerumine telliskivide pindadel kui ka asjatu soojakadu.

Iga ringahju-põhimõttel töötav telliskivipõletamise-ahi on iseenesest rekuperaator. Põlemisõhu soojenemist telliskivide jahtumisel võiksime nimetada rekuperatiivseks efektiks, mis on käesolevas arvutatud juhul 30,2%.

Muude põletiste tarvitamisel, nagu puidu ja turba korral, erineb soojabilanss peamiselt punkti „soojakadu lahkuvate suitsgaaside läbi" poolest, kus põletise suurem vesinikusisaldus annab ka suuremat kadu. Sellest hoolimata õhukuiv turvas ja puit on täiesti otstarbekohased telliskivide põletamiseks. Põlevkivi tarvitamist takistab vaid suur tuhasisaldus, sest põlevkiviga pealtköetavat ringahju küttes täituvad põletatavate telliskivide vaheruumid tuhaga, mille tõttu tõmme takistub. Põlevkivi tarvitamine telliskivide põletamisel osutub võimalikuks poolgeneraator-küttekolletes, mil-



Joon. 1.

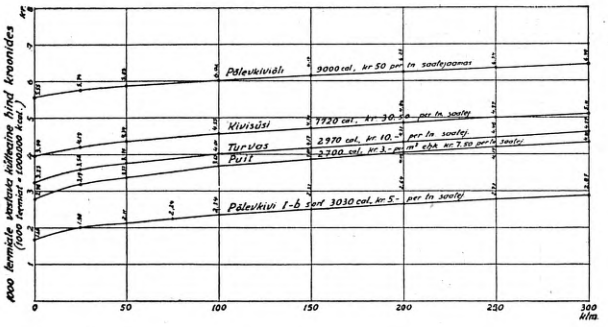


Joon. 2.

list asjaolu peab põletisahju ehitamisel ette nähtama. Kui aga tahetakse harilikku pealtköetavat ringahju põlevkiviküttele üle viia, siis tuleks ringahju juurde monteerida keerleva tuhataldrekuga generaator ühes õlieralditega, ekshaustoriga ja torustikkudega; selline seade annab ühelt tonnilt kuivatamata põlevkivilt keskmiselt 650 m³ gaasi, küttevääruse 1000 kcal pro m³, ja 170 kg õli. Enamail juhtudel osutub kasulikumaks saadav õli ära müüa kütteõliks, selle asemel et teda kohapeal põletada või gaasiks muuta. Õli muutmisel gaasiks langeks generaatori kasutegur, mis tavaliselt on 0,75. Õlipõletis on telliskivitööstuse jaoks liiga kallis, põlevkivigaaspõletis aga küllaltki odav hoolimata suurest kapitali investeerimisest.

Keerleva tuhataldrekuga generaatoris oleks võimalik diktioneema-kiltkivigi kasustamist katsetada, kus viimase hind on odav.

Juuresolev tabel kujutab kodumaiste põletiste tähtsamaid omadusi.



Joon. 3.

Joonis nr. 1 kujutab põletiste küttevääртust olenevalt veesisaldusest, kusjuures tuhasisaldus on loetud püsivaks.

Joonis nr. 2 kujutab praegu kehtivaid raudtee veotariife põlevkivil, turbal, põletispuidul, põlevkiviõlil ja kivisöel, ilma peale- ja mahalaadimiskuludeta.

Joonis nr. 3 kujutab 1.000.000 kcal hinda mitmesugustel põletistel mitmesugustel veokaugustel, kusjuures hinna sisse on kalkuleeritud põletise hind saatejaamas, pealelaadimisekulu ja vedu raudteel. Nende soojaühikuhinna võrdlemisel tuleb tähele panna, et mitmesuguste põletiste tarvitamisel termilised kasutegurid ei ole võrdsed: tahketel põletistel võivad need tõusta 0,70-ni, vedelatel ja gaasilistel aga 0,80-ni. Ka küttekollete ehituse peale kapitali-investeerimise-kulud ei ole võrdsed. Nendel kõverikel eeldatud põletiste veesisaldusemäärad vastavad tavaliselt ettetulevatele: turbal 30%, puidul 20% ja põlevkivil 15% vett.

P. LINDVERS: LE BILAN THÉRMIQUE ET LA CHOIX DES COMBUSTIBLES DANS LES BRIQUETERIES.

L'auteur indique que 840.000 kcal sont indispensables pour cuire 1000 briques, lesquels chiffres sont pris pour base à la calculation du bilan thérmique.

Dans le cas traité l'effet récupératif est de 31,4% et la quantité de l'air $\lambda=1{,}4$ (chauffage d'houille). Utilisant des autres combustibles le bilan thérmique diffère par „la perte de chaleur par les gaz fumeux", la perte dépendant de la quantité de l'hydrogène. Cependant la tourbe sèche et le bois sont des combustibles assez pratiques pour être employés dans les briqueteries.

La seule cause qui empêche l'emploi du schiste combustible pour le chauffage des fours à cuire des briques, chauffés de dessus, est sa grande contenance de cendres. Cet obstacle peut être supprimé par l'emploi des foyers demi-générateurs ce qu'il faut prévoir à la construction des fours.

Quand on veut transformer les fours habituels d'une manière qu'on les puisse chauffer avec le schiste combustible, il leur faut monter un générateur avec une assiette rotative pour les centres, un séparateur d'huile, un exhausseur et des tuyaux nécessaires. On est autorisé de supposer qu'avec un tel générateur on peut à côté du schiste combustible gazéifier aussi le schiste dictyonéma.

Fig. 1. représente les pouvoirs calorifiques des divers combustibles relatifs aux contenances de l'eau.

Fig. 2. représente les prix du transport des divers combustibles.

Fig. 3. représente les prix des unités de chaleur des différents combustibles relatifs aux distances de transport. Il faut signaler qu'en Estonie le schiste et son gaz générateur sont les combustibles les moins chers.

Kehra sulfaattseluloosi-tehased.

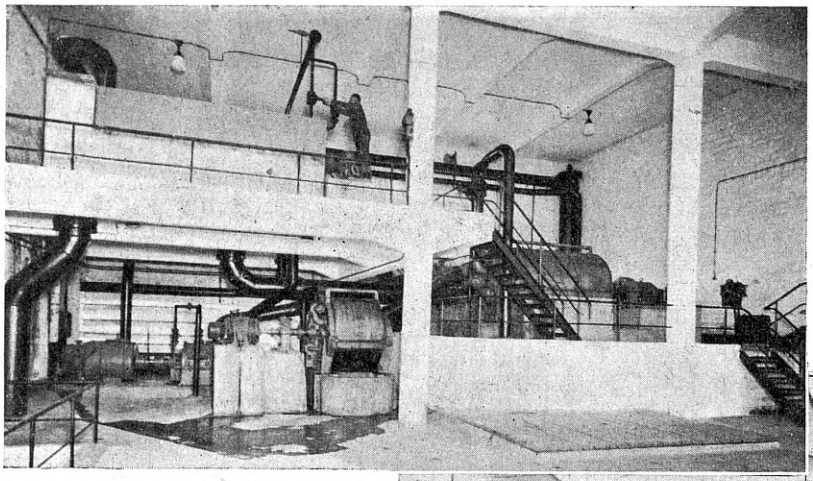
Ins. O. Hinto, IK. (Lõpp.)

Sõeleosakond. Difusööride all olevast küübist mass pumbatakse kahte oksaeraldustrumlisse, kus kõrvaldatakse massist suuremad tooreks jäänud oksatükid. Edasi mass satub Biffar'i sortijasse, kus toimub tselluloosi lõplik puhastamine peentest tudemadest osakestest. Biffar'i sõeltest mass satub Kamyr'i vaakuumfiltrisse veevähendamise otstarbel ja sealt edasi kang-veskisse (neid on 2) juba 7%-sena ning pärast seda sõeleosakonna all olevasse metlahhplaatidega kaetud küüpi. Sealt pumbatakse mass edasi kuivatusosakonna all olevasse tagavaraküüpi (joon. 10).

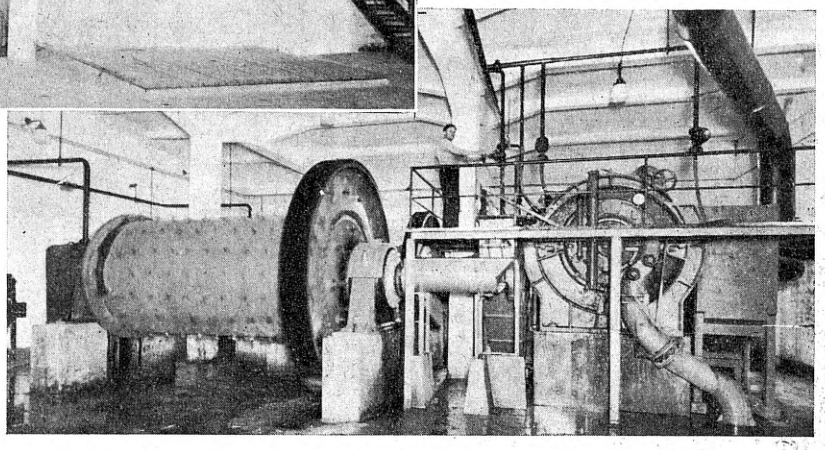
Kuivatusosakond. Siia on üles seatud nn. Fourdrienier'i masin, kus pestud ja puhastatud tselluloos (2%) tagavaraküübist pumpade abil antakse edasi vasksõeltele, kuhu vett veel juurde lisatakse ning kus ta edasi liigub viltidega kaetud valtside vahele (3 viltpressi), kus ta pressitakse kuni 45%-se kuivmassi sisalduseni (joon. 11). Sellega lõpeb nn. märja osa töö ning tselluloosilint 3,8 m laiusega juhitakse edasi nn. kuivatuskappi, mille pikkus on 30 m ja milles vee aurustamine toimub aururadiaatorite abil ca 80÷90° temperatuuris (joon. 12). Kapis tekkiv soe õhk kuivatab tselluloosi 45% pealt 10%-se niiskuse peale. Kuivatuskapi peal asuvad ventilaatorid veeaurudega küllastatud õhu eemaldamiseks. Tselluloosilindi liikumine kuivatuskapis toimub valtside toimel, mis on asetatud kummaski kapi otsas vertikaalsuunas, 9 tükki üksteise peal, nii et tselluloosilint läbib kuivatuskapi 9 korda edasi-tagasi. Kapi sees on rida terastorusid, mis on otsadega kinnitatud liikuvasse ketti tselluloosi lindi juhtimiseks. Kui valmistatakse 50-%-se niiskusega tselluloosi, siis lastakse tselluloosilint pärast märga osa, kus niiskus on 55%, kuivatuskapist ainult üks kord läbi ühe valtsi kaudu ja väiksema aurukvantumi juures.

Kuivatuskapist väljuv tselluloosilint lõigatakse vastavate nugade abil lehtedeks ca $0{,}75\times0{,}75$ m; lehed pannakse pakkidesse, pressitakse hüdrauliliste pressidega 150 atü all, seotakse traadiga ja pakid, 167 kg rasked, kärutatakse lattu või vagunisse Tallinna saatmiseks.

Ladus tselluloosipallide tõstmine toimub vastava tõsteelevaatori abil (joon. 13).



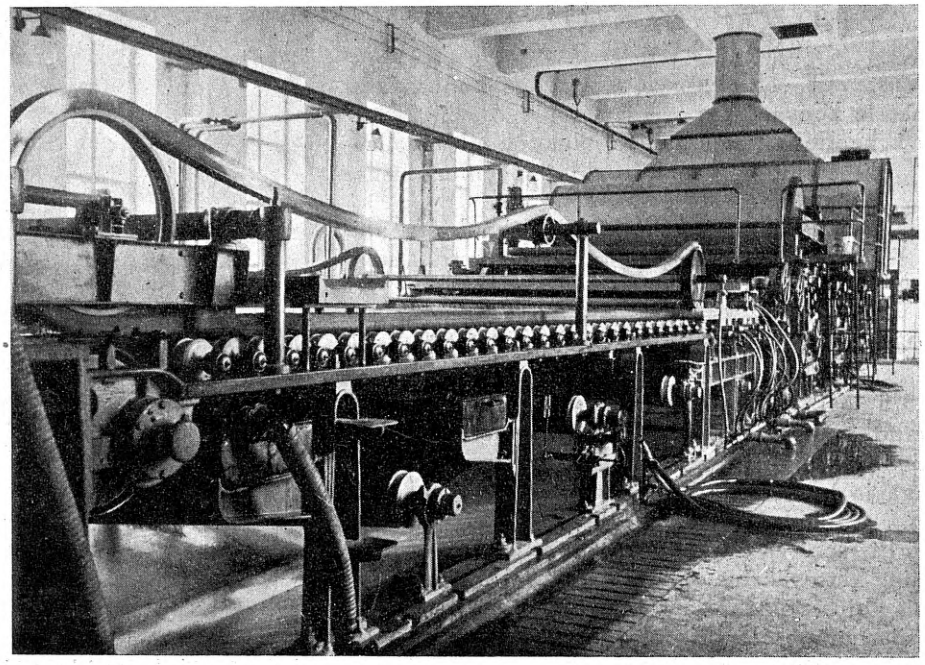
Kangveski.



Joon. 10. Sõelumise masinad.

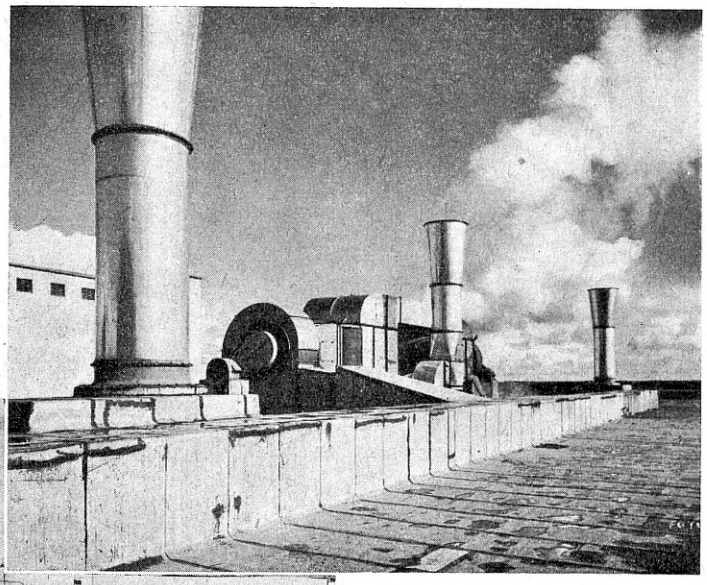
Aurutusosakond (joon. 14). Mustleelis pesuosakonnast pumbatakse aurutusosakonda, mis asub eri hoones ja koosneb reast aurutuspaakidest, torustikust, vaakuumpumpadest ja kondensaatorist (Rosenbladt). Aurutusosakonna ülesandeks on lahja leelis (9÷12° B^e) tihendada 30÷32° B^e peale. Tähendatud ülesanne teostub auru abil põhimõttel, et sooja üleanne aurutatavale leelisele toimub torude seinte kaudu, milles liigub kondenseeruv aur. Et võimaldada 4-kordset auru kasutamist, aurutussüsteem töötab vaakuumi all.

Soodaosakond. Aurutusosakonnast tihendatud leelis juhitakse pumpadega soodaosakonda, mis asub ühes hoones katlamajaga. Soodaosakonna ülesandeks on lõplik vee kõrvaldamine mustleelisest, selle orgaaniliste ainete kõrvaldamine põletamise teel ja mineraalosa muutmine soodaks. Sulfaatprotsessil orgaanilised ained põletatakse täiesti ära, kusjuures ühtlasi toimub mineraaljäätmete sulamine; nende kadude katteks, mis leelise ringvoolus teostunud (ca 15%), lisatakse juurde naatriumsulfaati. Naatriumsulfaat kõrgel tempe-

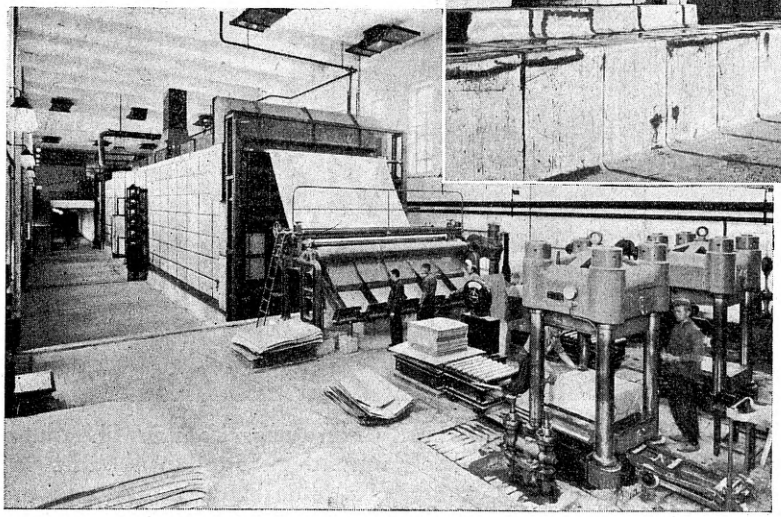


Joon. 11.

Kuivatusruumi märgosa



Joon. 12. Kuivatuskapp ja tselluloosi press.



Tselluloosi väljumine kuivatusmasinast.

ratuuril ja süsiniku juuresolekul redutseerub natriumsulfiidiks: $Na_2SO_4+2C=Na_2S+2CO_2$. Saadud sulatis, mis koosneb peamiselt soodast ($NaCO_3$) naatriumsulfiidist (Na_2S) ja osalt ka glaubrisoolast ehk naatriumsulfaadist (Na_2SO_4), kaustitseeritakse kustutamata lubjaga (CaO), kusjuures Na_2S jääb muutmata, kuna sooda annab naatriumhüdroksüüdi ($NaOH_2$):

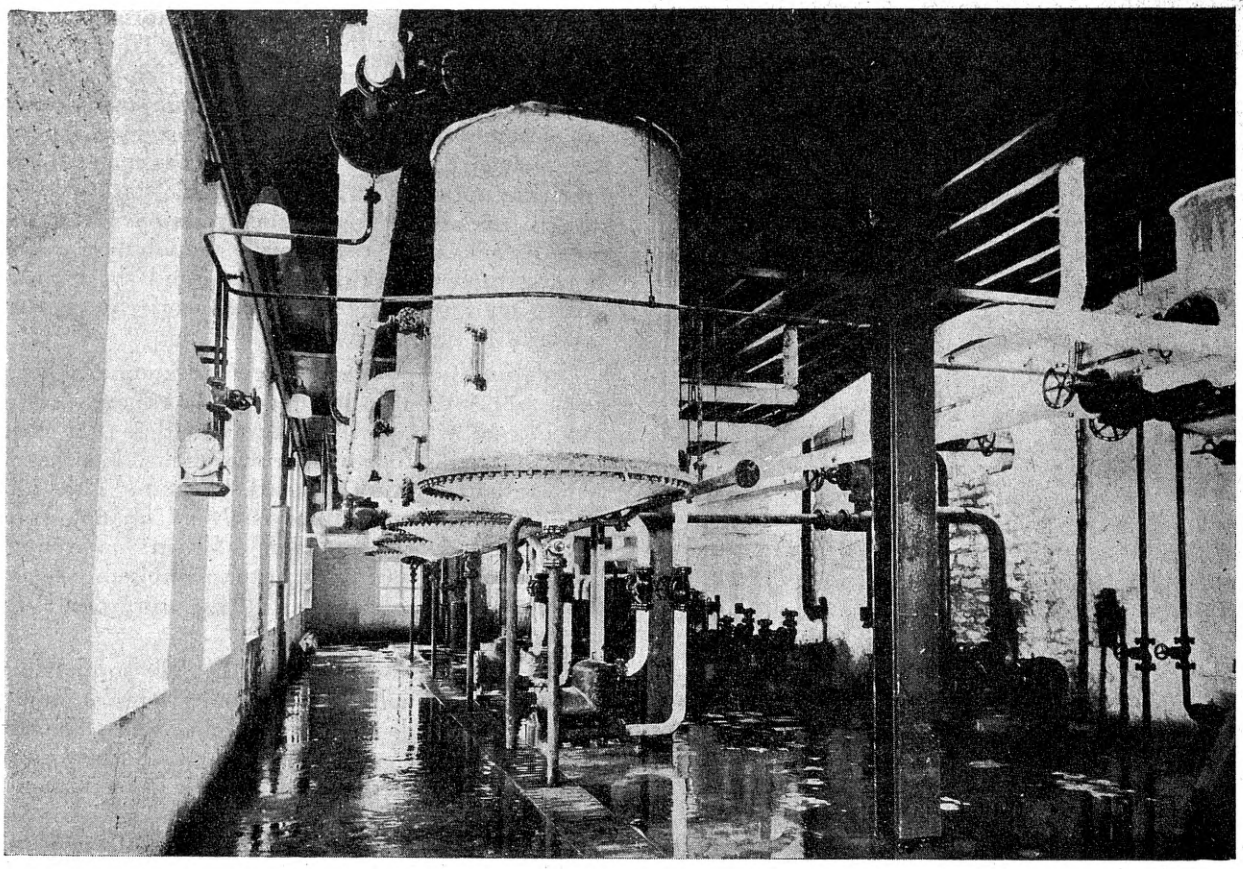
$$CaO+H_2O=Ca(OH)_2;\ Na_2CO_3+Ca(OH)_2=$$
$$=2NaOH+CaCO_3\ \text{(meesa)}.$$

Vastavalt eelpooltoodud soodaosakonna ülesannetele koosneb ta:

a) keerlevast soodaahjust, kus toimub mustleelisest lõplik vee kõrvaldamine ning leelise söestumine,
b) soodasulatamise ahjust, kus toimub orgaanilise aine lõplik põlemine ja sooda sulamine ja
c) sulatatud sooda lahustamispaakidest.

Pöörlev ahi, milliseid Kehras on 3 tk., kujutab enesest horisontaalset raudsilindrit läbimõõduga ca 3,5 m ja pikkusega 7 m. Ahi on seestpoolt kaetud umbes 200 mm paksuse tulekindla kivi kihiga. Ahju pöörlemine toimub tugeva hammasrõnga ja hammasratta ülekandel kiirusega 1 tiir/min. Ahju lastav mustleelis ei tohi olla alla 30° B^e, sest vastasel korral on ahju võime nõrk ja aine küttevääртus on väike. Samuti ei tohi mustleelis ahjus põleda, vaid peab seal ainult kuivama ja söestuma. Glaubrisoola juurdelisamine kuivanud ja söestunud ainele toimub keerlevast ahjust

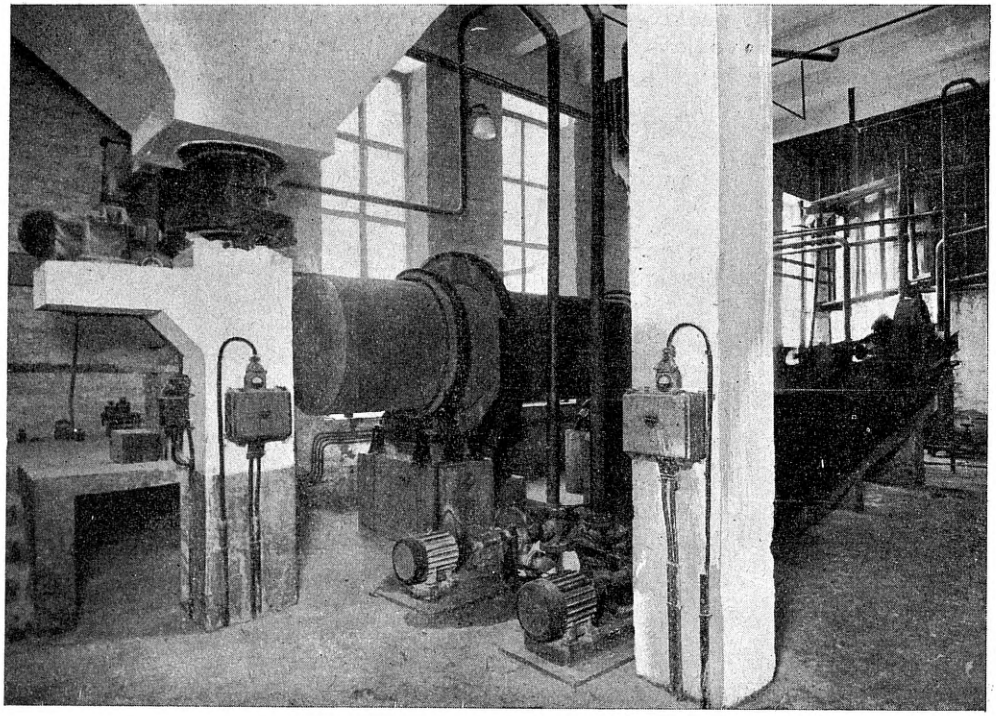
Joon. 13. Tselluloosi ladu ühes stapeldamise elevaatoriga.



Joon. 14. Aurutusosakond.

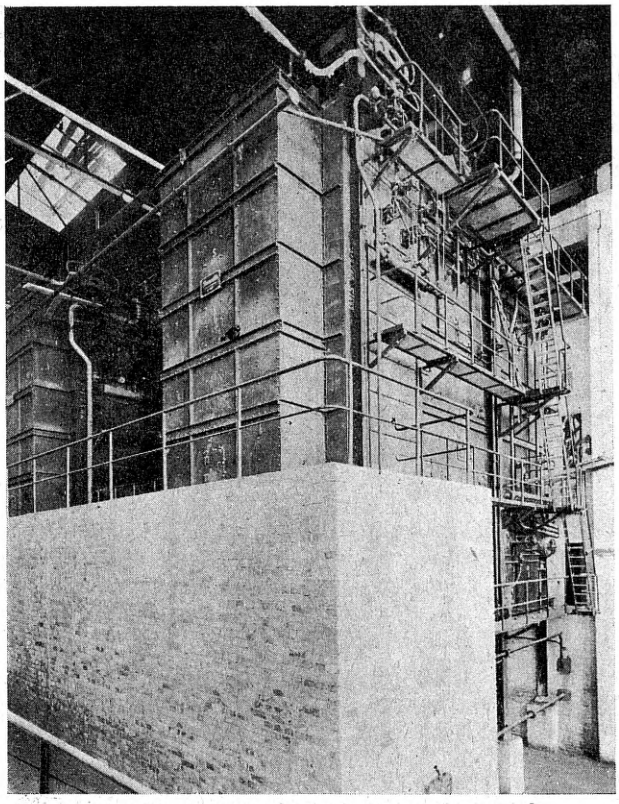
väljuva aine sattumisel sulatusahju. Glaubrisoola tarvidus ühe valmistselluloosi tonni peale kõigub 120 kg ümber (joon. 15).

Sulatusahjusid on Kehras 3 paarisahju, s. t. iga ahi on kahe poolega, et üht poolt remontida, kui teine pool on töös. Need ahjud on seestpoolt kaetud ca 300-mm-paksuse tule- ja alkaalikindla kividekihiga, milleks Kehras tarvitatakse talkkivi. Seesmine voodritöö nõuab suurt täpsust ja hoolt, sest vastasel korral põleb ahi ruttu läbi ja nõuab



Joon. 15.

Kaustitseerimisosakond.



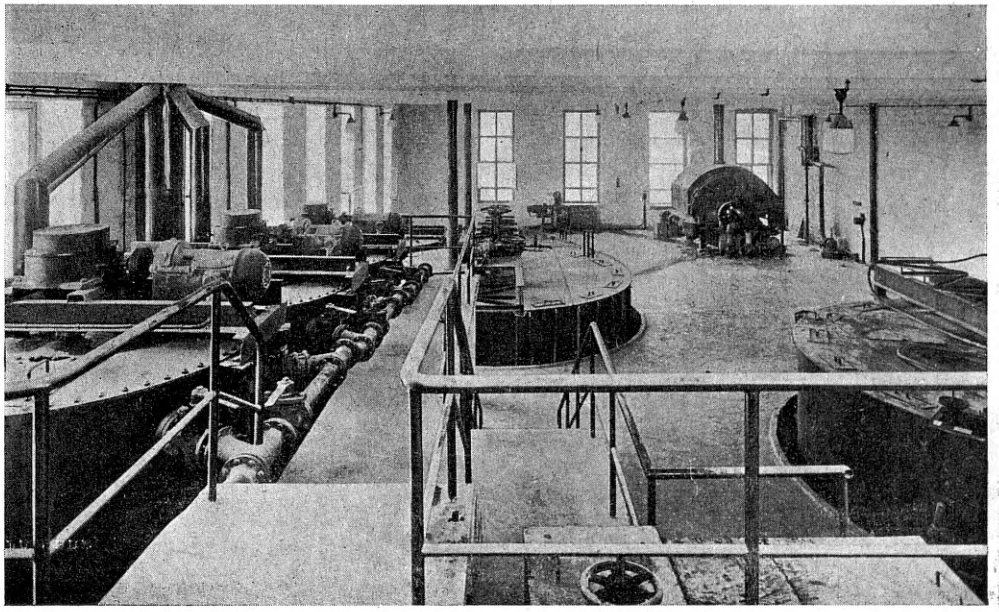
Joon. 16. Sooda osakond; Tampella katlad.

sagedast remonti. Sulatatud sooda väljavool ahjust toimub tulekindlast materjalist või veega jahutatavat plekist renni mööda. Ahi on väljastpoolt tugevasti rautatud, et takistada ahju seinte paisumist väljapoole. Suurte temperatuuride tõttu on kõik kohad, kus see on võimalik, jahutatud läbivoolava veega.

Sooda lahustusanumad. Kehras on neid 3 tükki. Lahustusanum kujutab enesest raudplekist valmistatud segistiga varustatud silindrikujulist paaki, mis asetseb ahju ees, nii et renni mööda voolav sooda satub sinna ilma takistuseta. Püstasendis oleva segisti külge on kinnitatud horisontaalsed harud, mis tiireldes ringi kiirusega ca 10 tiiru/min. hoiavad lahustusanumas oleva vedeliku liikvel, takistades sellega lahustatava aine kuhjumist põhja ja seintele. Lahustiks tarvitatakse nn. meesa pesuvett või nõrka leelist valgeleelise osakonnast, mis juhitakse toru kaudu lahustuspaaki; ühtlasi kasutatakse nõrka leelist ka sula soodajoa pihustamiseks, et sellega vältida suurte soodahulkade korraga sattumist paakidesse- kus nad vedelikuga kokku puutudes võivad korraga suure hulga auru tekitada ja paagi ära lõhkuda.

Sulatusahjus põlemisel tekkivad kuumad gaasid peale pöörleva ahju läbimise juhitakse nn. soodakateldesse, s. o. veetoru aurukateldesse, et need seal kasustada tööstusauru saamiseks. Kehras on neid katlaid 3 tk. üles seatud, kusjuures 2 tk. töötavad ja kolmas on reservis. Need on nn. Tampella' katlad küttepinnaga 350 m^2 ja rõhuga 35 atü. Nende aurutoodang tunnis kõigub 8÷10 t ümber. Aur läheb tehase üldisse kõrgrõhu-auruvõrku (joon. 16).

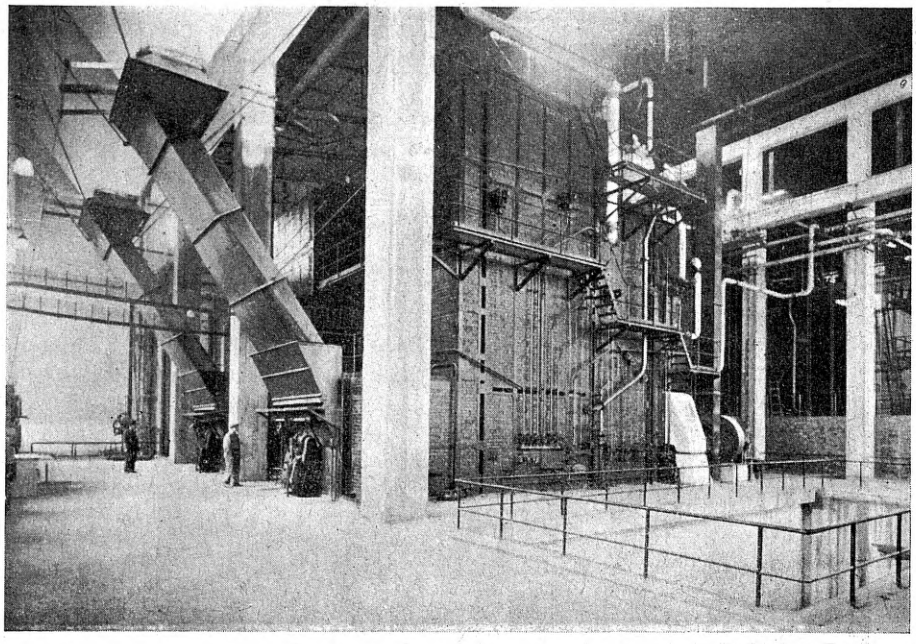
Nagu eelpool on tähendatud, leelis soodalahustusanumatest kuulub kaustitseerimisele, et muuta temas olev sooda natriumhüdroksüüdiks. Kaustitseerimisosakond asub ühes ja samas hoones aurutusosakonnaga ja koosneb Dorr'i süsteemi seadmest. Kustutamata lubi peenendatakse lubjaveskis, kust ta satub püstsesse kannelevaatorisse, mis ta üles tõstab lubjapunkrisse. Peenendatud lubi viiakse ühendusse sooda osakonnast pumbatud toorleelisega, kusjuures toimub viimase kaustitseerimine ning eraldamine nn. meesast, s. o. $CaCO_3$-st (joon. 17), mis kaustits. osakonnast viiakse välja tehase ümbruse täitmiseks, kuna NaOH+Na_3S segu valgeleelise nime all juhitakse vastavasse paaki paakideosakonnas, mis asub samas hoones aurutus- ja kaustitseerimisosakondade vahel; sealt valgeleelis läheb edasi tarvidust mööda tsellulloosikeedukateldesse. Seega oleks lühidalt kirjeldatud



Joon. 17.

Kaustitseerimisosakond

ja meesafilter.



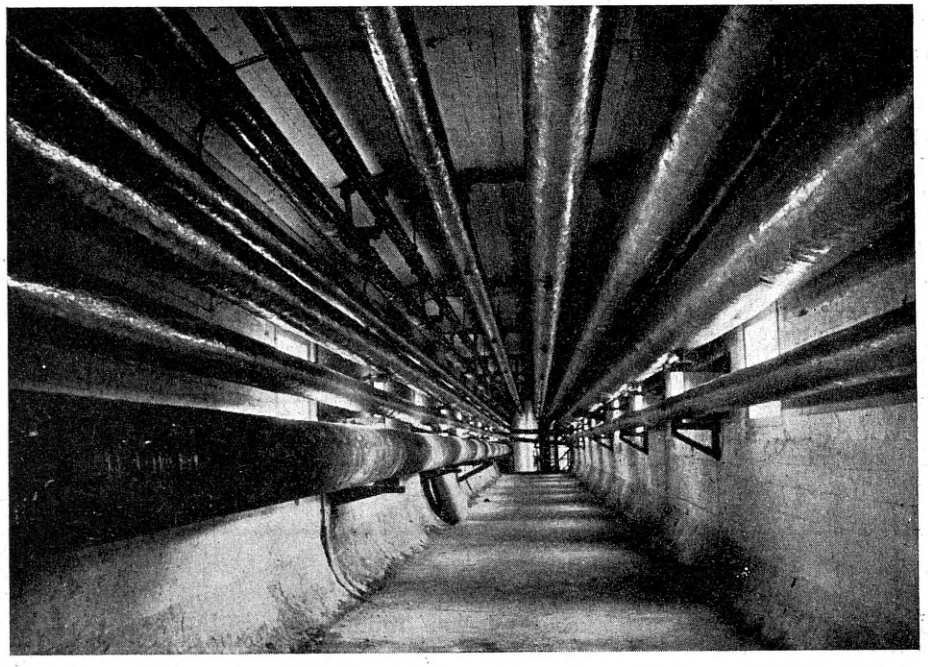
Joon. 18. Katlamaja.

tselluloositootmise protsess ja leelise regenereerimine.

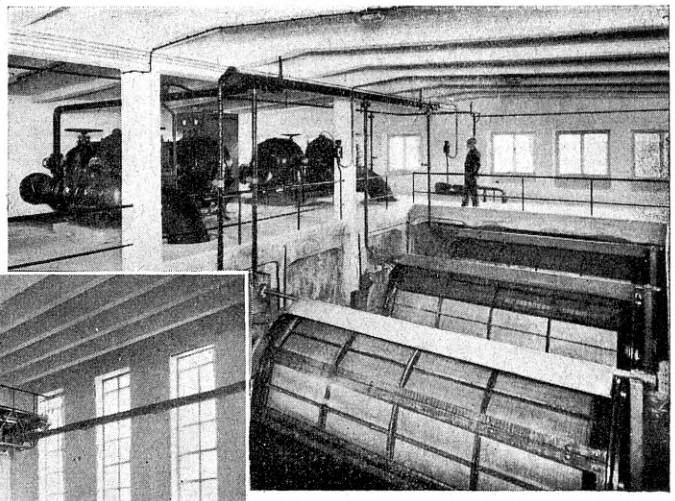
Tehase varustamine jõuga ja auruga toimub oma katlamaja ja jõujaama kaudu.

Katlamaja on peale soodakatelde asetatud 2 kõrgrõhukatelt küttepinnaga à 350 m² rõhuga 37 atü. Need veetorusüsteemi katlad on ehitatud ja kohale monteeritud A/S-i ‚Fr. Krull' tehaste poolt. Aurutarvitus tehastes on talve kuudel kuni 25 t tunnis, suvel vähem; 25 t auru jaoks tunnis katlad ongi tellitud. Kuna aga osa auru, nagu eelpool nägime, saame soodakateldest, siis harilikult töötab üksainus Krulli katel, kuna teine on tagavaraks. Põletiseks on III sorti põlevkivi, mis raudtee vagunist visatakse alumisse põlevkivipunkrisse, kust ta kannelevaatoriga tõstetakse üles ülemiste punkrite transportlindi peale, mis ta edasi annab põlevkivipunkritesse, kust ta mehaaniliselt langeb alla küttekollete restidele. Katla toitevee pehmendamine toimub keemikaalidega Balcke süsteemi veepuhastis (joon. 18).

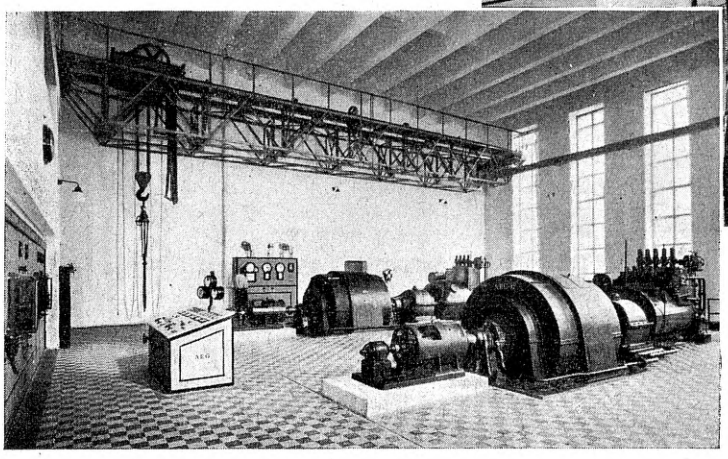
Jõujaamas on üles seatud 2 turbiini: vasturõhuturbiin 2500 kW ja kondensatsioonturbiin 3000 kW; turbiinid on mõlemad saksa firmalt AEG. Kuna jõu tarvitus tehases kõigub 1600÷1700 kW ümber, siis oli kavatsetud jõu ülejääk realiseerida elektrijõuna väljaspoolt tehast; seks otstarbeks on praegu eeltööd käimas Kehra—Tapa kõrgpingeliini ehitamiseks. Torustikud, mis auru jõujaamast tehasesse annavad, samuti muudki torustikud, kus tsirkuleerib leelis ja vesi tselluloosivalmistamishoone ja regenereerimishoonete vahel, on asetatud



Joon. 19. Viadukt ühes torustikuga.



Joon. 20. Jõujaam.



Joon. 21.

Pumbamaja ühes sõefiltritega.

viadukti, et nende järele valve oleks kergem ja ülevaatlikum (joon. 19).

Kuna tehases vedelike ümberpaigutamised toimuvad torustike kaudu pumpade abil, siis on seks otstarbeks monteeritud üle 170 pumba ja üle 200 elektrimootori väga mitmesugustes suurustes, koguvõimsusega üle 2000 HP. Ka pumpasid on katsutud võimalikult kontsentreerida suurematesse rühmadesse, et nende teenimine oleks kergem ja hõlpsam (joon. 20 ja 21).

Kuna tehas tarvitab rohkesti vett, ca 0,45 m^3 sekundis, siis veega varustamiseks on Kehra või Jägala jõele, mis tehase lähedalt mööda voolab, ehitatud pumbamaja, milles asuvad 3 pumpa, nendest 2 tk. à 35.000-liitrise võimsusega minutis ja kolmas nn. madal- või põhjavee-pump juhtudeks, kui veepind jões peaks niivõrd langema, et eelmised 2 pumpa ei saa enam töötada; siis annab pumpadekaevu vett põhjaveepump. Jõgi on tehase kohal paisutatud, nii et tagavaratiigis seisab alati 4÷5 päeva veetagavara. Tiigist satub vesi kolme mehaanilise sõelfiltri läbi pumpade kaevu ja antakse sealt edasi 3 toru kaudu tehasesse. Peapumbad on kumbki varustatud 440-hobujõuse mootoriga.

Roiskvete puhastus. Tehasest väljuvad veed sisaldavad hõljuvaid aineid ja lahustatud ebameeldiva lõhnaga gaase; selleks, et nendest lisanditest vett vabastada või vähemalt nende hulka vähendada, juhitakse tehase veed settetiigesse; neid on arvult 12 tükki à 6 tükki kummagis paralleel-seerias.

Tiigid on ehitatud põhimõttel, et nendest läbivoolav vesi oleks võimalikult väikese kiirusega. Hõljuvatel osadel on siin võimalus antud settida. Tiikides võimaldatakse gaasidel haihtuda õhku puhastatavale veele suure pinna andmisega kaskaadide näol tiiki sattumisel ja ka ühest tiigist teise valgumisel.

O. HINTO: THE KEHRA SULPHATE MILL IN ESTONIA.

The new sulphate mill at Kehra, Estonia, which started work last August, is built for an annual production of 35÷40.000 tons of kraft pulp.

The plant consists of four buildings connected by viaducts. In these buildings the different departments of the mill are placed in a reasonably calculated subsequence. The mill is furnished with the most up-to-date investments. The chipping department has a revolving chip screen of a special type, furnished with powerfull fans in order to obtain perfect cleaning of the chips before they are transported by means of a 90 meter long belt conveyor and a distributing belt to the storage bins in the diftusers, each of 110 m^3 capacity. The diffuser stock of 125 m^3 each, working under 7 atm. at 175° C and are of circulating system. The washing takes place in 9 diffusers, each of 110 m^3 capacity. The diffuser sõock bin below has a volume of 900 m^3. The screening department consists of 2 Biffar screens, 2 rod mills and a revolving rear screen. The drying machine is of 3.800 m/m width, the wet end having 3 powerful filt presses, whereas the horizontal fan dryer is 30 m long and dries the pulp by means of hot air.

In the Pump and Powerplant there are 3 Tampella boilers working by regenerated gaz and two Krull high-efficiency boilers utilizing Estonian fuel slate. The heating surface of each of the boilers is 350 m^2 and the boilers generate superheated steam with a temperature of 400° C and a pressure of 35 kg/cm^2. The power is obtained from 2 AEG turbines of 2500 and 3.000 Kw. The feeding water is purified in a Balcke cleaner. The fresh water is taken from the river the water flowing directly into 3 revolving filters in the pump station. The pumps are of a capacity of 35.000 lit/min. each.

Patendi nr. 2215

„Elektrivalgustusseadis jalgratta tarvis"

omanik soovib ühendust töösturitega patendi kasutamiseks, müümiseks või litsentsi andmiseks.

Teateid annab dipl.-ins. **A. TIRMANN,** Estonia pst. 27—3, Tallinnas.

Meie teedevõrgu väljaehitamisest.

Ins. A. Toss, IK. (Järg.)

Teekatete tüübid ja nende hinnad. Meie teedevõrgu väljaehitamisel on esmajärgulise tähtsusega I-klassi magistraalmaanteede kordaseadmine. Maanteede Talituse kava kohaselt tuleksid väljaehitamisele lähemate aastate jooksul I-kl. maanteedest üle 300 km uusi ja kapitaalselt parandada ja ümber ehitada vähemalt 500 km. Kui suures ulatuses ja millise ajaga on läbiviidav selle programmi teostamine, oleneb muidugi esmajärgus kasutada olevatest rahasummadest, teisest küljest aga ka katete ehitusviisidest ja nende hindadest.

I. Vanade kruusateede väljaehitamine. Välja arvatud mõned lühikesed vesimakadam- ja sillutatud teeosad alevites ja linnade sissesõiduteedel, on suurem osa meie teedest, ka meie tähtsamad magistraalteed, harilikud kruusateed korraliku kivialuseta. Nende kruusateede väljaehitamine teedeks, mis vastaksid meie praegusaja ja lähema tuleviku liikluse nõuetele, oleneb esmajärgus muidugi liikluse koormatusest ja selle iseloomust, teiseks aga tee seisukorrast, ta asukohast, aluspõhja omadustest jne.

Teedel suure mootorsõidukite-liiklusega ei ole kruusatamine praegusel kujul otstarbekohane, kuigi meie kasutaksime selleks parimaid koostisi. Vaatamata sellele, et seesuguse kruusatee korrashoiukulud on küllaltki suured, on tekkiva tolmu tõttu liiklemine mitte ainult äärmiselt tüütav, vaid liiklejatele hädaohtlikki.

Lihtsamaks abinõuks tolmu ärahoidmiseks on tolmukaitsevahendite tarvitamine, nagu õli-emulsioon, kloorkaltsium jne. Need vahendid on vaid ajutiseltmõjuvad ja neid tuleb iga aasta kui mitte mitu korda, siis vähemalt kord uuendada. Nad on küllalt kulukad ja ei tõsta teekatte headust.

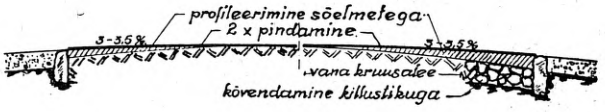
Tõhusamaks vahendiks mitte ainult tolmukaitsmiseks, vaid ka teepinna omaduste parandamiseks ja tema kandvuse tõstmiseks, on teepinna õlitamine maanteeõliga. Kohtla-Järve kaevanduse rajoonis 1934. a. tehtud katsed lasevad oletada, et see ehitusviis võib anda häid tagajärgi. Katsed kestavad Tallinna ümbruses ja Nõmme linnas edasi ja nähtavasti tuleb sellele küsimusele tulevikus pöörata suurimat tähelepanu.

Kergema liiklusega teedel (300÷400 t/ööpäev) keskmise hobuliiklusega võib korralik vana kruusatee kuival ja kandval alusmuldkehal korraliku vee ärajuhtimisega osutuda küllaltki kandvaks ja vastupidavaks aluseks kergetele asfaltkatetele, nagu seda on pindamised. Kuna vanad kruusateed enamikus nii oma laiuselt kui põikkaldelt ei vasta autoteede nõuetele, tuleb neid profileerida ja laiendada; sõidutee ääred tuleb kaitsta peidetud äärekividega või muul viisil. Suurimat hoolsust pööratagu pealispinna korralikule puhastamisele.

Seesugune kruusatee kahekordne pindamine ja ümberehitamine kergeks tolmuvabaks poolpermanentkatteks maksub **ca 1.15 kr/m²**.

1. Kruusatee otsene 2-kordne pindamine asfaldiga:

a)	Aluse põikkalde profileerimine sõelmetega	0,30 kr./m²
b)	Kahekordne pindamine asfaldiga ca 3,5 kg/m², katmine sõelmetega ja rullimine . .	0,85 ,,
		1,15 kr./m²



Joon. 2. Vana sissesõidetud kruusatee pindamine.

Sääraseid pindamisi on meil tehtud 1934. aastal Tallinna lähedal Narva maantee ja Kose vahelisel teel ja 1938. a. Kohtla-Järvel Tallinna-Narva maanteel. Katted püsivad seni igati rahuldavatena hoolimata võrdlemisi suurest segaliiklusest, näit. Kohtla tööstusepiirkonnas.

Nagu viimaste aastate kogemused näitavad, võib korralikku kruusateed kasutada alusena raskemategi katete ehitamisel. Lihtsaks ehitusviisiks on kruusatee kõvendamine vesimakadam-kihiga, nn. ,,hädamakadam", nagu seda ehitatakse Lätis; pärast sissesõitmist tuleb seda pinnata kaks korda asfaldiga.

2. Kruusatee kõvendamine makadamiga ja kahekordne pindamine asfaldiga:

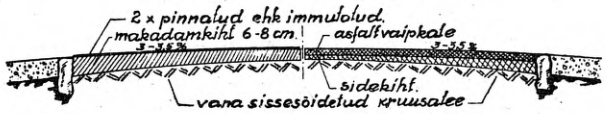
a)	Aluse puhastamine ja kordaseadmine ja makadamkatte äärte kaitsmine	0,35 kr./m²
b)	Vesimakadamkihi ehitamine, keskm. 8 cm paks	1,25 ,,
c)	Vesimakadami kahekordne pindamine	0,85 ,,
		2,45 kr./m²

3. Kruusatee katmine asfalt-immutuskattega.

a)	Aluse kordaseadmine, nagu pkt. 2	0,35 kr./m²
b)	Immutuskate ca 7 cm, asfalti ca 7 kg/m², ühes pindamisega	2,40 ,,
		2,75 kr./m²

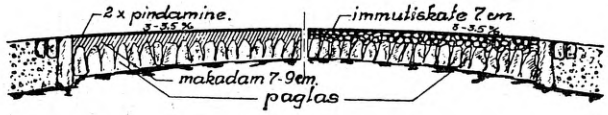
Veel raskemat tüüpi asfaltkatete ehitamine otse kruusateedele ei ole meie oludes meil kasutada olevate materjalide omaduste ja meie kruusateede seisukorra tõttu soovitatav, kuigi Soomes seda laialdaselt praktiseeritakse, kus kruusateele laotatud sidekihile ehitatakse koguni asfaltbetoonvaipkatteidki.

Enamikus ei ole meie kruusateed praeguses seisukorras kõlblikeks alusteks poolpermanent- ja permanentkatetele. Oma alusmuldkeha halbade



Joon. 3. Vana kruusatee kõvendamine makadamkihiga.

omaduste, halva veeärajuhituse või katte vale mineraalkoostise tõttu ei ole nad küllalt kandvateks alusteks võrdlemisi õhukestele asfaltkatetele. Suuremas enamuses, eriti magistraalteedel, kus on oodata lähemas tulevikus liikluse koormatuse tõusu, tuleb ehitada uus kandev kivialus paglasest ja killustikust.



Joon. 4. Kivialuse ehitamine vanal kruusateel.

Kivialuse ehitamise paksus oleneb vana teekatte seisukorrast, asukohast, alusmuldkeha omadustest, põhjavee kõrgusest ja viimaks ehitatavast pealiskatte tüübist. Kui konstruktsiooni kõrgused seda võimaldavad, tuleb igal juhul kivialus ehitada vanale sissesõidetud teepinnale. Kivialuse ehitamisel tuleb suurimat rõhku panna korralikule tööle, korralikele aluspinnase omadustele ja vee ärajuhtimisele tee aluskehast.

Seesugune korralikult ehitatud ja sissesõidetud kivialus on igati vastupidavaks ja kandvaks aluseks raskemalegi liiklusele ja temale võib ehitada igasuguseid katteid lihtsast kahekordsest pindamisest kuni raskema asfaltbetoonini.

4. Pindamised asfaldiga, kahekordsed (katte paksus ühes alusega 27÷30 cm); liikluskoormatus

$$S=\frac{1400}{1+0{,}04\ p}$$

a) Alus: Paglas 18 cm	1,05	kr./m²
Vesimakadam 8÷10 cm . .	1,45	,,
	2,50	kr./m²
b) Pindamine 2-kordne: asfalti 3,5 kg/m², sõelmeid $^4/_{15}$ 25 l/m²	0,90	,,
	3,40	**kr./m²**

5. Immutuskate (katte paksus ühes alusega 25÷28 cm); liikluskoormatus $S=\frac{2500}{1+0{,}04\ p}$.

a) Alus: Paglas 15÷20 cm ühes profileerimisega ja rullimisega	1,25	kr./m²
b) Immutuskate: killustikku 7 cm, asfalti 6,5÷8 kg/m², sõelmeid 30 l/m²	2,75	,,
	4,00	**kr./m²**

6. Bimak-vaipkate (katte paksus ühes alusega 25÷29 cm); liikluskoormatus $S=\frac{2500}{1+0{,}04\ p}$

a) Alus: Paglas 15÷20 cm . . profileerimine makadamiga 5 cm.	1,05	kr./m²
	0,75	,,
b) Bimakvaipkate $^4/_5$ cm paks rullitult	2,40	,,
c) Pinna sulgemine kahekordse pindamisega: 3 kg/m² asfalti, 20 l/m² sõelmeid	0,70	,,
	4,90	**kr./m²**

Tõusva liikluskoormatuse puhul on need kattetüübid ümberehitatavad suuremate ettevalmistusteta. Kui raskematele koormatustele need asfaltkatted osutuvad aastatega liikluskoormatuse suurenemise tõttu liiga nõrgaks, s. o. kui nende korrashoiukulud tõusevad üle normaalsete piiride, siis ehitatakse säärasele sissesõidetud vanale asfaltkattele kulumiskate asfaltbetoonist 2,5÷5 cm paksuselt. Olenevalt liikluse iseloomust ja kasutada olevatest materjalidest valitakse kas asfaltkonkreetbetoon, asfaltbetoon „topeka" või liivasfaltbetoon. Aluspind profileeritakse enne sidekihiga.

Asfaltbetoonvaipkatete hinnad:

a) **Asfaltkonkreetbetoon (katte paksus vähemalt 4 cm):** $S=\frac{4000}{1+0{,}02\ p}$

Hind: Katte paksuse tõusev cm **0,70 kr./m²**

b) **Asfaltbetoon „topeka" (katte paksus 3,0÷5 cm):** $S=\frac{6000}{1+0{,}02\ p}$

Hind: Katte paksuse tõusev cm **0,95 kr./m²**

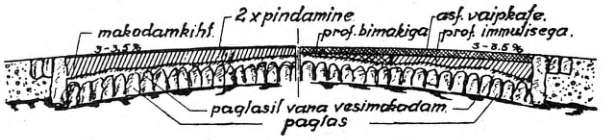
c) **Liivasfaltbetoon (katte paksus 2,5÷4 cm):** $S=\frac{6000}{1+0{,}02\ p}$

Hind: Katte paksuse tõusev cm **1,00 kr./m²**

II. Vanade kiviteede kordaseadmine. Mis puutub vanade kiviteede kordaseadmisse, siis tulevad siin küsimuse alla vanad vesimakadamid ja klomp- või munakivisillutised.

Vana vesimakadamkatte ümberehitamine moodsaks vee- ja tolmuvabaks permanentkatteks ei tekita palju raskusi, kui vana kate on korralikult ehitatud ja oma profiilides vastab nõuetele. Suuremaid raskusi tekitavad aga vanad vesimakadamkatted, mille põikkalded ei vasta nõuetele või

mis puuduliku korrashoiu tõttu on muutunud auklikuks ja lohklikuks. Seesugune vana vesimakadam nõuab tülikat ja tihtigi väga kulukat kordaseadmist, mis võib juhul, kui alus on nõrk, olla koguni kallimgi kui uue kivialuse ehitamine.



Joon. 5. Vana vesimakadamkatte profileerimine.

Kui vana kate on kandev ja kõva ja kui seda lubab tee konstruktsioon, profileeritakse vana kate profiilkihi pealeehitamisega. Kui aga vana katte kandvus on nõrk, tuleb ta lammutada ja ehitada asemele uus korralik kivialus. Vanade vesimakadamide kordaseadmiskulud olenevad aluse seisukorrast, põikkaldest ja laiendamistööde ulatusest.

Asfaltkatete ehitusviis tuleb valida vastavalt liikluskoormatusele ja selle iseloomule, arvestades seejuures kord-korralt kohalike oludega ja nõuetega.

Asfaltkatete hinnad, välja arvatud aluse kordaseadmiskulud on:

a) kahekordne pindamine asfaldiga ühes aluse vähemate lappimistöödega . . . . . **1,00 kr./m²**
b) Immutusvaipkate 6÷7 cm paks, asfalti 6,5÷8,0 kg/m² **2,40** „
c) Bimakvaipkate 5 cm paks ühes kahekordse pindamisega **3,10** „
d) Asfaltkonkreetbetoonkate 5 cm paks . . . . . **3,50** „
e) Asfaltbetoon topeka-kate 3-cm-sel sidekihil, 3 cm topeka **4,00** „

Muna- ja klompkivisillutised on teekattetüüp, mis rahvusvahelise ja Balti riikide teedekongresside otsuste põhjal tuleb ära kaotada meie teedevõrgust. Sillutiste ümberehitamisel permanentkateteks tuleb osutada erilist hoolsust ja ettevaatust. Peame silmas pidama, et peale mõne üksiku juhtumi kõik meie sillutised väljaspool linnapiire on ehitatud kõige halvematele teedekohtadele, kus kas savise või liiga pehme aluspinnase tõttu läbipääs vihmasel ajal muutus võimatuks. Seepärast tuleb seal, kus sillutist kasutatakse otse permanentkatte alusena, enne ehitustööde algust uurida põhjalikult ja asjatundlikult aluspinnase omadusi, et vältida pärastist defektide tekkimist pealiskattes.

Kuna vanad sillutised enamikus nii oma põikkaldelt kui ka laiuselt ei vasta nõuetele, tuleb nad niikuinii ümber ehitada. Missugune ehitusviis on otstarbekam, näitab muidugi katte seisukord ja kohapealsed olud. Korraliku aluspinnase ja enamvähem korralike põik- ja pikikallete puhul võib vana sillutis jääda, kuid ta tuleb profileerida makadam- või sidekihiga.

Joon. 6. Asfaltkatte ehitus vanale sillutiskattele.

Korraliku alusmuldkehaga, kuid suurte põikkalletega sillutise puhul tuleb ümbersillutamine tihtigi odavam kui vana aluse profileerimine sidekihiga.

Suurem osa meie sillutiskatteist ei vasta nõuetele nii oma põikkaldelt, kui laiuselt, kui ka nagu eespool on mainitud, oma aluspinna omadustelt. Need tuleb ümber ehitada terves ulatuses, ja siis juba mitte enam sillutisena, vaid paglasel makadam-kivialusena. Paglasele ehitatud kivialus on igal juhul vastupidavam ja otstarbekam kui munakivi- või klompkivisillutis. Piirkondades, kus on kasutada odavat paekivi, võib paglas ehitada paekivist ja vanad sillutisekivid kasustada makadami valmistamiseks. Ümberehitamisel tuleb täpselt selgitada aluspinnase omadused ja vajaduse korral paglase alla ehitada kruusa- või liivakiht vee ärahoidmiseks ja kiireks ärajuhtimiseks teekehast. Kõik need küsimused, kas ja missugust alusmaterjali tuleb kasutada ja missuguses hulgas, olenevad kohalikest oludest ja neid tuleb selgitada kord-korralt ehituskohal.

Katte ehitusviis tuleb valida vastavalt liikluskoormatusele, liikluse iseloomule ja tee asukohale.

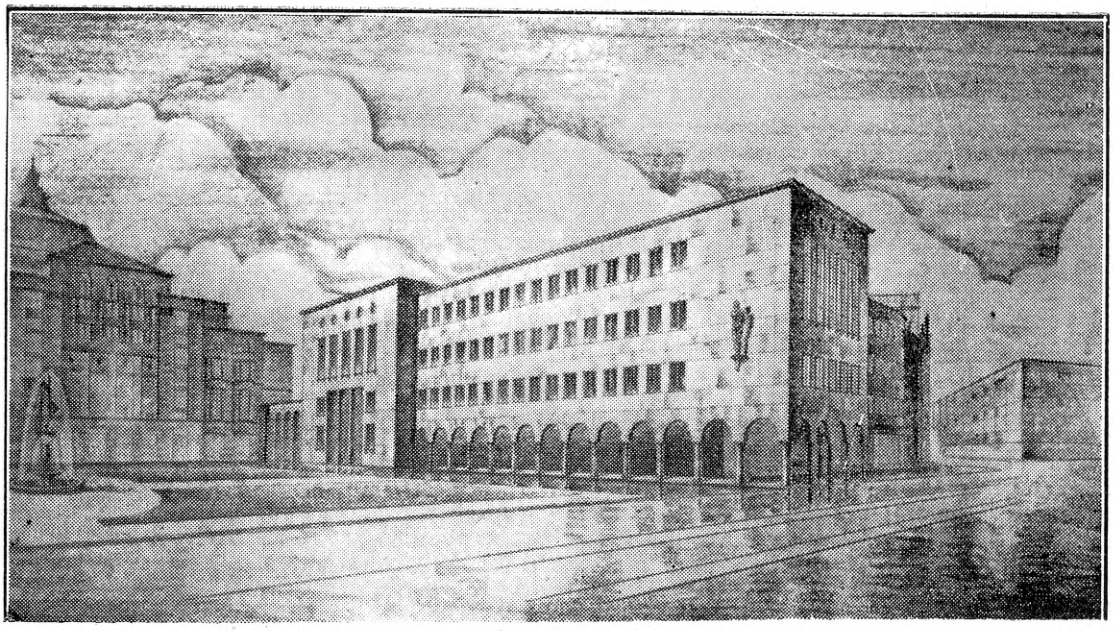
(Järgneb.)

Tehnika teateid.

EESTI DRAAMATEATRI UUS HOONE.

Arh. E. Kesa.

Hiljuti sõlmitud ostu-müügi lepingu põhjal läks Tallinna Saksa teatri maja Draamastuudio Ühingu omanduseks. Sellega on saavutatud õnnelikult olukord, mis võimaldab linna selles osas astuda sammu edasi linnaehituslise ühtluse poole. Tallinna linn on rikas võõrkehadena asetatud ja kujundatud ehitiste, samuti ebaorgaaniliste, terviklikkust kahjustavate tänavate ja väljakute poolest, mis juhuslikult tekkinud üldkava puudumisel. Iseseisvuse ajal on alatud kavakindlaid pingutusi linnaehitusliselt ebatervete nähete kõrvaldamiseks, nii koostatud üldine linna väljaehitamise plaan jne. Üheks sarnaseks ebameeldivaks aktsendiks linnapildis on seni olnud ka nimet. hoone, inetu vormidelt ja sobimatu oma viltuse asendi tõttu väljaku ääres. Juba enne hoone omandamist tuli selgitada, kuivõrd on võimalik ümber ehitada vastavaks praegustele ajanõuetele vana teatrimaja ja kuidas juurdeehitamise teel luua vajalised ruumid teat-



Eesti Draamateatri hoone ümberehitamise kavand.

rile, teatrikoolile ja muile samasse blokki kavatsetud asutistele, sobivalt siselahenduselt ja linnaehitusliselt.

Eelkavandid selleks valmistasid arhitektid A. Jürvetson ja E. Kesa Teedeministeeriumis (kaanepilt ja joon. 1). Hoone, mis ehitatud 1909. aastal arhitektide A. Bobõrji ja N. Vassiljevi poolt, arhitektuurilt „Jugend'i" ajajärku kuuluv, on aja jooksul senise omaniku majandusliste võimaluste puudumisel väliselt mitte küllaldasel määral korras hoitud, sisemiselt nii publiku kui ka lava osas kitsas ja iganenud. Valmistatud eelkavandi kohaselt on lava laiendatud, kuna tüübi valik veel otsustamata. Jalutusruumid on avardatud mõne trepi ja riidehoiu kõrvaldamise arvel. Viimane on paigutatud juurdeehitatud osasse. Saalis on vähendatud istekohtade arv 600-le, ülemine rõdu on kaotatud ja ruumile antud teine kuju, mis täpsemalt selgub hilisematest täpsetest akustilistest arvestustest. Juurdeehitatud osas on ette nähtud bürooruumid teatrile, teatrikohvik ja -restoran, mis osaliselt asetseb vana hoone all, teatrikool büroo-, klassi- ja harjutusruumidega, ühenduses teatri lavaosaga, peale selle balletiruumide grupp ja mõned ametnikkude korterid. Ruumid on kavatsetud ka linnapostkontorile Pärnu mnt. ja esindusliste klubide ruumid saaliga väljakupoolses osas.

Väliselt on antud juurdeehitusega tulevasele rohelisele väljakule Draamateatri, Estonia ja uue rarekoja vahel täisnurkne kuju. Väljaku seina moodustava trakti ettenihutamisega kuni üle kõnnitee on suletud väljak sellel küljel mõeldaval määral, läbikäik selle all on sobivaks ettevalmistuseks väiksele väljakule jõudmisel. Teatri osale on antud uus väline kuju, mis oma lihtsate asjalikkude vormidega väljendab selle ajakohastatud sisu ja uut vaimu kultuurhoones. Kogu hoone on mõeldud katta väliselt kodumaa kiviplaatidega, samuti kasutada siseruumides oma materjale.

JUHTNÖÖRID ASFALT-KÕNNITEEKATETE EHITAMISEKS.

Koostatud TEUS-i asfaldisektsiooni poolt. Avaldatakse kavana ja palutakse teha parandusettepanekuid.

I. Valuasfalt-kõnniteekate.

a) M õ i s t e:

Valuasfaldiks nimetatakse tühemetusprintsiibi järgi koostatud kivisõelmete (liiva ja kivijahu — filleri) segu asfaldiga või asfaldi ja asfaltmastiksiga, mis kinnirullimatult või tampimatult laotatakse alusele kuumalt.

Mineraalsegu koostatakse nii, et segus oleks võimalikult vähe tühemeid. Tühemete lubatav ülemmäär kokkuraputatud ja tambitud kuivas mineraalsegus filleri lisandusel on 22%.

Valmis kate peab sisaldama võimalikult vähe tühemeid.

Valuasfalt-kõnniteekatteid ehitatakse olenevalt liikluse suurusest ja katte asukohast paksuses 1,5÷5,0 cm. Paksemad katted kui 3 cm ehitatakse kahes kihis, kusjuures ülemise kihi paksus ei tohi olla alla 2,5 cm.

Valuasfalt-katteid on soovitatav ehitada seal, kus on suur liiklus, kus tänava üldilme nõuab ilusat siledat kõnniteepinda ja kus rulli kasutamine ehitamisel ei ole võimalik.

b) A l u s:

Valuasfalt-kate nõuab tugevat ja hästi profileeritud siledat alust.

Aluseks on kõlblikud tsementbetoonkatted, sidekihiga või tsementbetooniga profileeritud sillutised, igasugused asfaltkatted, vanad paas- või tsementbetoon-plaatidest kõnniteed, koguni hästi kinnivajunud kõva ja kuiv kruuski.

Uue valuasfaltkatte aluse ehitusviis oleneb kõnnitee laiusest, olemasolevatest materjalidest, muldkeha omadustest ja kõnnitee ehitamiskiirusest.

Tsementbetoonalus ehitatakse 10÷20 cm paks, profileeritud ja kinnirullitud või kinnitambitud muldkehale. Pragude ärahoidmiseks ehitatakse vähemalt iga 5 m jä-

rele vuuk. Uus tsementbetoonalus peab olema enne katte pealepanekut täiesti kivinenud.

Munakivi- või mõnda teist liiki sillutis peab olema hästi äravajunud ja lasuma vettjuhtiva liiva või peenkruusa kihil. Kivide vahed puhastatakse ca 3 cm sügavuselt ja täidetakse tsementbetoonmörtliga või asfalt-sidekihiga, mis hästi kinni rullitakse, või kui kõnnitee laius rulli kasutamist ei luba, kinni tambitakse.

Asfaltkatted valuasfaltkatte alusena ehitatakse 5÷15 cm paksusel killustikukihil, kas bimaki, asfaltkonkreetbetooni või puistkatte tüüpi. Asfaltaluskihi paksus on 2÷4 cm. Niisuguseid aluseid võib ehitada ainult siis, kui aluse rullimine on võimalik, mis tagab enamvähem ühesugust aluse komprimeerimist üle terve pinna.

Tsementbetoon-, paas- ja muud kiviplaadid on kõlblikud valuasfaltkatte alusena ainult siis, kui nad asuvad õigel kõrgusel. Ei vasta nende kõrgus, siis tuleb aegsasti nad tõsta või sügavamale lasta ja anda mõneks ajaks liiklemise alla. Augud ja lohud täidetakse asfalt-sidekihiga või tsementbetooniga.

Kohtades, kus on märgata aluse või vana kõnnitee ülesküimumist, tuleb alusmuldkeha välja võtta ja asendada kapillaarsust katkestava materjaliga.

Aluse pind peab vastama pealiskatte ettenähtud põik- ja pikikaldele et kate tuleks ühepaksune.

Aluspind peab katte ehitamisel olema puhas ja kuiv. Kattele halvasti mõjuvad ained, nagu savi ja huumus, tuleb kõrvaldada.

c) T ö ö v i i s i k i r j e l d u s:

1) **Sideaines.** Sideaineseks tarvitatakse esto-asfalte 30÷40° C (Kr. ja S.) ja asfaltmastiksit.

Sideainese sulamistäpi valik oleneb katte asukohast (varju- või päikesepoolne) ja katte ehituse aastaajast.

Sideainese hulk segus võetakse 10÷15% vahel kuiva segu kaalust olenevalt mineraalsegu tühemete hulgast ja terastiku kujust. Sideainest tuleb tarvitada nii, et kattes oleksid kõik tühemed täidetud asfaldiga. Kuni 3% sideainese ülekaalu on lubatud.

Segu keetmise temperatuur on 130÷140° C.

Segule võib lisandada kuni 5% vanade valuasfaltkatete tükke, kui need on puhtad ja kõvad. Ülekuumutatud segudest saadud materjali juurdelisamine on keelatud.

Katlast väljalastud ja tarvitamata jäänud valuasfaldisegu võib lisada uutele segudele juurde, kuid mitte üle 25%.

Asfaltmastiksi tarvitamisel tuleb sideainese ja filleri hulga määramisel arvestada asfaltmastiksi sideainese %-iga, sulamistäpiga ja filleri hulgaga.

2) **Kivimaterjalina** tarvitatakse liiva 0,09÷2,00 mm, sõelmeid 2÷8 mm ja fillerit 0,0÷0,09 mm ∅.

Kivimaterjal peab olema puhas savist ja orgaanilistest ainetest, ühtlaselt kõva ja võimalikult kuubilisema terastikuga.

Kivimaterjali segu peab olema nii koostatud, et tühemeid kokkuraputatud segus oleks alla 22%. Terastiku koostis on põhjapaneva tähtsusega asfaldi hulga määramisel, mis ei olene ainult tühemete hulgast, vaid ka terastiku kujust. Kõnniteedel kasutatakse tavaliselt sõelmeteta valuasfalti kuna tugevamate katete jaoks välja- ja ülesõidukohtades ja juhtudel, kui nõutakse erilist karedust, lisatakse juurde kuni 30% kaalu järgi sõelmeid 2,0÷8,0 mm.

Seguks tarvitatavad kivimaterjalid peavad olema ühtlased ja kindlates terasuurustes sorteeritud.

Filleriks tarvitatakse paekivijahu või mõnda teist vastavat ainest, mis oma omaduste poolest vastab TEUS-i väljaandes nr. 2, lk. 13 loetletud nõuetele. Filleri hulk peab olema vähemalt 20% kuiva segu kaalust.

3) **Segude valmistamine.** Eelduseks hea valuasfaldisegu saamiseks on mineraalsegu ja asfaldi intensiivne nidunemine.

Segude valmistamine sünnib erilistes kateldes, milles segu segatakse mootori jõul või käsitsi. Keetmine kestab olenevalt kivimaterjali niiskusest 1,5÷6 tundi. Keetmine toimub temperatuuril 130÷140° C. Kõigepealt asetatakse katlasse soojendatud sideaines ja segatakse fillerit juurde lisades läbi. Siis lisandatakse järk-järgult muu kivimaterjal ja lastakse segul pideval segamisel ühtlasel temperatuuril keeda. Soovitatav on, et nii filler kui ka muu kivimaterjal oleks võimalikult kuiv ja enne kasutamist soojendatud.

Keetmine peab toimuma alalise järelevalve all nii temperatuuri kui segamise ühtluse suhtes.

Segu on valmis, kui ta on ühtlaselt läikiv ja ei aura enam välja niiskust.

Valuasfaldisegu käsitsi valmistamisel tuleb eelistada sideainesena suuremal määral asfaltmastiksit, mis sisaldab eneses tarviliku osa fillerit sideainesega hästi segatud olekus. Hoiduda lamedapõhjaliste katelde kasutamisest ja jälgida, et segu segataks põhjalikult ja ühtlaselt.

4) **Katte ehitus.** Valmis segu lastakse katlast ämbritesse, kantakse kiirelt ehituskohale ja tasandatakse käsitsi eriliste kurikatega alusele laiali. Pealispind kaetakse puhta peene liivaga, filleriga või tsemendiga silumislaudade kleepumise ärahoidmiseks ja siis silutakse laudade abil.

Valuasfaldi kihi paksus võetakse 1,5÷5 cm. Kuni 3-cm-paksune kate ehitatakse tavaliselt ühes kihis, kuna katted üle 3 cm juba kahes kihis valatakse, kusjuures on otstarbekohane alumise kihi segus kasutada madalama sulamistäpiga asfalti. Pehmem valuasfalt on suutelisem vastu võtma igasuguseid aluse liikumisi ja seega kaitsta pealiskatet. Samuti on pehmema seguga kergem tasandada igasuguseid ebatasasusi aluspinnas. Kahes kihis ehitamisel on otstarbekohane kihtide laotamist teostada 90°-se nurga all. Tuleb jälgida, et töövuugid ei satuks üksteisega ülestikku. Laiematel pindadel toimub katte ehitamine profiilliistude vahel, et saada korralikku ühendust juba ärajahtunud ja uue osa vahel.

Katte ehitamisel tuleb kogu aeg pinda kontrollida lattidega. Ebatasasused tuleb siis kõrvaldada, kui segu on veel elastne. Konarused ja väiksemad defektid silutakse pärast töö lõpetamist eriliste kuumade triikraudadega.

Kuna valuasfaltkate on tühemetevaba, on ta ehitamine võimalik igal ajal, sest ta ei ima vett.

Valuasfaltkatte parandamine on kerge; parandatakse samuti valuasfaldiga. Vigased kohad raiutakse välja ja täidetakse uue seguga. Väljaraiutud augu ääred määritakse enne parandamist kergelt kuuma asfaldiga.

d) O l u l i s i m a i d m ä ä r u s i:

1) Tarvitatav sideaines ja kivimaterjal peavad vastama nõuetele. (TEUS-i väljaanne nr. 2, p. I A ja B).

2) Kivimaterjali koostis kui ka filleri ning sideainese hulk segus peavad olema õiges vahekorras.

3) Alus peab olema kandev, sile ja kuiv.

4) Segu keetmine ja katlasse asetamine peab toimuma asjatundlikult järelevalvel. Hoiduda liiga pikaajalisest keetmisest ja segu ülekuumendamisest.

5) Suurimat tähelepanu juhtida sileda ja ühtlase pealispinna saavutamisele. Ehituse ajal hoolsalt kontrollida pinna siledust. Lained, lohud ja muhud ei tohi 2 m proovilatiga mõõtes ületada 5 mm.

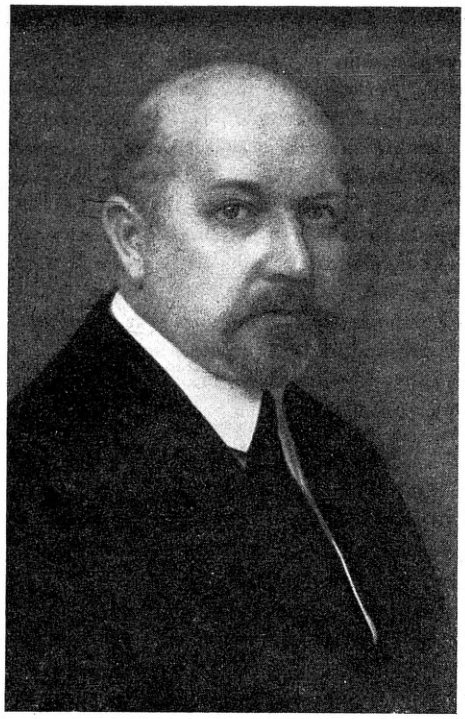
6) Kate peab kuumal ajal olema püsiv, s. o. kontsade jäljed peavad olema alla 2 mm sügavad. Kate ei tohi suurema käimise rajal muutuda õhemaks ega nihkuda kokku kõnnitee madalamale äärele.

e) Andmeid mõnede praktikas kasutatavate valuasfaltsegude kohta:

Kivimaterjal:		Kõva segu Hermann'i järgi	A/s. Esimene Eesti Põlevkivit. 1937. a.	Förster	Ilse	Ilse
Filler	0,0 —0,06 mm	22%	24%	28%	33%	29%
	0,06—0,09 mm	4%				
Liivad	0,09—0,20 mm	10%	10%	10%	24%	19%
	0,20—0,60 mm	20%	22%	17%	21%	8%
	0,60—2,00 mm	14%	44%	27%	22%	18%
Peensõelmed	2,00—8,00 mm	30%	—	18%	—	26%
		100%	100%	100%	100%	100%
	Asfalti	8—10%	10,4 %	8—10%	10%	9,5%
	Miin.-maks	7—12%	10—11,2%	7—12%	8 –11%	8—11%
	Pehmumistäpp kr. a S.	45—50°C	35—40°C	45—50°C	45—50°C	40—50°C

(Järgneb).

Professor Ottomar Maddison 60-aastane.



Meie tehnika kultuuri arendamisest on elavalt osa võtnud professor Ottomar Maddison. Asudes tööle tehnika põllul Eestis, tõi juubilar kaasa suured teadmised ja teadumused tehnika alalt, mis ta oli kogunud Ülikooli õppejõuna, projekteerija-insenerina ja tööde juhatajana. Suure eduga jatkas professor Maddison oma tegevust Eestis teadlasena ja tegev-insenerina.

1921. a. oli meie tehnilise hariduse arenemine alles algastmel. Prof. Maddisoni algatusel asuti siis õppetegevuse ümberkorraldamisele endises kõrgemaastmelises Tehnikumis, mille tase tõsteti Ülikooli nivoole. Selles õppeasutises tegutses prof. Maddison ehitusosakonna dekaanina ja õppejõuna Tehnika Mehaanika, Materjalide proovimise ja Sildade alal kuni õppeasutise likvideerimiseni. Tehnikumi lõpetajatest tegutsevad praegu edukalt Eestis kuni 300 inseneri, peale selle veel mitusada tehnikut, kes lõpetasid poolkursuse.

Pärast Tehnikumi likvideerimist võttis prof. Maddison osa Tartu Ülikooli Tehnika teaduskonna ja hiljem Tehnikaülikooli organiseerimisest, olles vahetpidamata nimetatud õppeasutiste õppejõuks korralise professorina.

Suured teened on prof. Maddisonil teadlasena. Juba enne tegevusele asumist Eestis on ilmunud tema sulest rida teaduslikke töid tehnika mehaanika ja sildade alalt. Eestis on prof. Maddisoni toimetusel ilmunud tema loengute täiskursus tehnika mehaanika, siis rida töid materjalide proovimise, mehaanika ja sildade alal. Silmapaistvalt on prof. Maddison osa võtnud rahvusvahelistest materjalide proovimise, mehaanika, sildade, hüdroloogia ja teistest konverentsidest.

Prof. Maddison on vahetpidamata alates 1922. a. juhatanud meie Riiklikku Katsekoda asutades uusi osakondi ja täiendades Katsekoda jõudu mööda ajakohase aparatuuriga.

Oma tegevuse kõrval teadlasena ja õppejõuna on prof. Maddison võtnud elavalt osa praktiliste tehniliste ülesannete lahendamisest. Tema juhatusel ehitati meie suurim raudsild Narvas. Tema poolt on projekteeritud rida suuremaid raudtee- ja maanteesildu. Konsultandina võttis prof. Maddison osa kõikide meie tähtsamate ehitustehniliste küsimuste lahendamisest.

Aktiivselt on prof. Maddison ka toetanud EIÜ tegevust, eriti EIÜ teaduslise komisjoni esimehena. Ühtlasi on prof. Maddison ka meie Tehnika Ajakirja kolleegiumi liige ja esimees, kaasa aidates hoida meie ajakirja nõuetaval kõrgusel seisva teadusliku ajakirjana.

Oma 18. a. tegevuse ajal Eestis on prof. Maddison kokku puutunud pea kõikide meie tehnika aladega nii Riikliku Katsekoja direktorina, kui ka nõuandjana. Seistes tihedas kontaktis tegeliku elu nõuetega, oli prof. Maddisonil võimalik õieti suunata oma õppetegevust ja teaduslikku tööd.

Tehnika Ajakirja toimetus õnnitledes juubilari soovib, et tal veel kauaks jätkuks samasugust energiat ja väsimatut indu oma õilsa tegevuse jatkamiseks.

Professor Ottomar Maddison sündis 19. märtsil 1879. a. Tallinnas, kus omandas eelhariduse linnakoolis ja Peetri realkoolis. Õppimist jatkas Peterburi Teedeinstituudis, mille lõpetas 1906. a. esimesena, kusjuures tema nimi jäädvustati Ülikooli konverentssaali marmortahvlil.

Peale ülikooli lõpetamist asus juubilar tegevusele Peterburis tegev-insenerina ja õppejõuna sildade ja tehnika mehaanika alal. Tema poolt on projekteeritud rida suuremaid sildu üle kogu Venemaa, millest võiks nimetada Peterburi trammiliinide sillad, Peterburi Lossisild üle Neva-jõe, Volga-jõe sillad Kasani, Simbirski ja Saratovi juures, Dnjepri-jõe sild Kiievis, sillad Kasani-Ekaterinburi ja Siberi raudteedel ja teised. Ühtlasi juhatas juubilar loetletud sildade ehitust Peterburis. Samal ajal võttis juubilar osa Teedeministeeriumi Inseneri Nõukogu töödest.

Ülikooli õppejõuna oli O. Maddison tegev:

1908.÷1921. a. Peterburi Teedeinstituudis dotsendina ja professorina (sillad, ehitusstaatika, materjalide proovimine) ning mehaanika laboratooriumi juhatajana olles ka 1919.÷1921. a. selle ülikooli prorektorina;

1910.÷1916. a. Peterburi 1. Polütehnikumi dotsendina ehitusstaatika alal;

1920.÷1921. a. Peterburi 2. Polütehnikumi ja Sõjaväe Inseneride akadeemia professorina ehitusstaatika ja sildade alal.

1921. a. alates oli prof. Maddison tegev Eestis. Tema teenistuse käik oli järgmine:

1921.÷1936. a. Tallinna Tehnikumi Ehitusosakonna dekaan ja õppejõud.

1922.÷1923. a. Narva raudteesilla ehituse juhataja;

1922. a. alates Teedeministeeriumi konsultant;

1922. a. alates Riikliku Katsekoja juhataja ja direktor;

1934.÷1936. a. Tartu Ülikooli dotsent ja korraline professor;

1936. a. alates Tehnikaülikooli korraline professor.

Kroonika.

EIÜ TEATED.

EIÜ JUHATUSE OTSUSI.

EIÜ juhatuse koosolekuil 3. ja 17. märts. otsustati:

1. Võtta teatavaks ja esitada peakoosolekule 25. märtsil s. a. kinnitamiseks laekuri ins. V. Vöhrmann'i poolt ettekantud

a) EIÜ 1938. a. tulude ja kulude aruande tasakaalus kr. 1848.94;

b) EIÜ varanduslise seisu 1. jaanuaril 1939. a. tasakaalus kr. 4958.52;

d) EIÜ 1939. a. eelarve tasakaalus kr. 3141.39.

2. Võtta teatavaks ja kinnitada EIÜ varahoidja ins. A. Ehvert'i aruande vallasvara seisu kohta, mille järele EIÜ vallasvara arvel seisvatest varadest tulid kustutamisele esemed — raamatu väärtuse järele kokku kr. 86.81. Peale selle kanti vallasvara arvelt maha kartoteek-raamat 17.— kr. väärtuses, kuna see oma iseloomu tõttu vallasvara hulka ei kuulu. Seega üldse tuli maha kanda vallasvara arvelt kr. 103.81 väärtuses.

Ühtlasi võeti vallasvara arvele esemed ja nõud, mis vahepeal on muretsetud majavanema poolt, kokku kr. 54.72 väärtuses.

Nende muudatustega on EIÜ vallasvara seis 31. 12. 1938. a. kr. 2475.34, mis kooskõlas arveraamatutega.

3. Ära kuulates varahoidja ja majavanema aruannet EIÜ ruumide sisustuse kohta ning arvesse võttes ka eelmisel EIÜ peakoosolekul avaldatud arvamusi ruumide praeguse sisustuse puudulikkuse ja selle uuendamise vajaduse kohta, — moodustada selle küsimuse lahendamiseks eritoimkonna koosseisus: Esimees ins. A. Ehvert, liikmed — ins. E. Sommer ja ins. V. Vöhrmann.

4. Kokkukutsuda ja korraldada II. Eesti Inseneride Päeva, mille korraldamist mõjuvail kaalutlusil vahepeal on korduvalt edasi lükatud. II. E. I. Päev toimuks 13. ja 14. mail Estonia ruumes ja sellest palutakse osavõtma ka Soome, Läti, Leedu ja Poola vastavate organisatsioonide esindajaid. Kuna samal ajal, s. o. 13. kuni 18. maini s. a. toimub ka Ehitustehnilise ja elamute sisustuse „Moodne Elamu" näitus, siis arvestatakse sellega ka II. E. I. Päeva kava koostamisel.

Päeva korraldamistööde läbiviimiseks moodustati juhatuse poolt eritoimkond. järgmises koosseisus: Esimees — ins. V. Vöölman, liikmed — ins. E. Sommer ja ins. V. Vöhrmann.

EIÜ AASTAPEAKOOSOLEK

peetakse, EIÜ juhatuse otsuse kohaselt, 25. märtsil s. a. kell 19.00 Ühingu ruumes, Tallinnas, Vene tän. 30, järgmise päevakorraga:

1. Koosoleku rakendamine.
2. Eelmise aasta aruande kinnitamine.
3. Liikmem. määramine ja 1939. eelarve kinnitamine.
4. Juhatuse liikmete ja nende kandidaatide valimine.
5. Revisjonikomisjoni liikmete valimine.
6. Komisjonide liikmete valimine.
7. Koosolekul ülestõstetud küsmuste arutamine.

Peakoosolekule järgneb traditsiooniline koosviibimine, millest palutakse tungivalt kõiki Ühingu liikmeid osa võtta. Soovitav eelteatamine Ühingu büroosse kella 9—15, tel. 431-35.

BIBLIOGRAAFIA.

Seni on ilmunud järgmised Tallinna Tehnikaülikooli toimetused:

Seeria	Autor	S I S U
A Nr. 1	R. Livländer	Longitude and Latitude Determinations in Estonia from 1930 to 1933.
„ Nr. 2	J. Nuut	An Income-Tax Based on the Pareto Law.
„ Nr. 3	O. Maddison	On the Spress-Strain Relations for Isotropic Materials.
„ Nr. 4	O. Maddison and H. Oengo	Betooni 28-päevase survetugevuse ennustamisest Eesti Portland tsemendi tarvitamisel (eesti ja inglise keeles).
„ Nr. 5	J. Nuut	Expansionistische Dynamik I. Korpuskulare Punktdynamik für einen strangenklidischen Raum.
B Nr. 1	Leo Jürgenson	Om villkoren för vattentäthet hos bruk (On Methods for Waterproofing Mortars).
B Nr. 2	Leo Jürgenson	Tulekindlatest tarindusviisidest.

Patendi nr. 2264

„Talitusviis ja seadis vedelikkude ja niiskete materjalide kuivatamiseks"

omanik soovib ühendust töösturitega patendi kasutamiseks, müümiseks või litsentsi andmiseks.

Teateid annab dipl.-ins. **A. TIRMANN,** Estonia pst. 27—3, Tallinnas.

TELLIMISE HIND: aastas — Kr. 5.—, ½ aastas — kr. 2.50. Välismaale 50% kallim. Üksiknumber 45 senti.
KUULUTUSTE HINNAD: 1/1 lk. — 40 kr., ½ lk. — 24 kr.; vastu teksti 25% kallim; tekstis ja IV kaan: 1/1 lk. — 70 kr., ½ lk. — 40 kr.; II ja III kaan: 1/1 lk. — 60 kr., ½ lk. — 30 kr.
Peatoimetaja dr. ins. **E. Leppik,** tel. 483-08. Vastutav toimetaja ins. **V. Vöölman,** tel. 483-04, 301-80. Kaastoimetaja prof. dr. phil. nat. **A. Parts,** tel. 418-49/85 (am.) ja 418-49/55. Väljaandja Eesti Inseneride Ühing.

Ilmus trükist 24. märtsil 1939. a. Trükikoda J. Roosileht & Ko. Tallinnas, Lühike jalg 4.